

CT 91 00 19

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION COTONNIÈRE AU NORD-EST DU BRÉSIL

IV. - Polymorphisme des types de cotonniers cultivés ; relations génétiques entre ces types ; origine des types "Mocó" et "Verdão" *

par

J. BOULANGER⁽¹⁾ et D. PINHEIRO⁽²⁾

RÉSUMÉ

Le polymorphisme des cotonniers « Moco » et « Verdão » contraste avec la relative fixité des cotonniers « Rim de Boi », « Quebradinho » et des variétés « Upland » récemment introduites ; il a obscurci leur classification.

Le nombre réduit de dents de la bractée des cotonniers « Moco » et à un moindre degré chez les cotonniers « Verdão », l'apparition dans leur descendance de plantes anormales et de formes semblables aux deux races brésiliennes de *G. barbadense* et aux variétés de *G. hirsutum* var. *latifolium* suggèrent que les cotonniers « Mocó » et « Verdão » correspondent à deux ensembles complexes de gènes provenant en proportions variables des cotonniers « Rim de Boi » et « Quebradinho » (*G. barbadense*) et des différents « Upland » qui, historiquement et géographiquement, ont eu de nombreuses possibilités de s'hybrider au cours de leur implantation et de leur extension.

Des études basées sur les analyses de la variation des caractéristiques des bractées, des fleurs, du port, des feuilles et des graines ont permis de répartir les quatre types de cotonniers en trois groupes. Deux groupes sont nettement séparés, le premier rassemblant les cotonniers « Herbáceo » et « Verdão », le second réunissant les deux races de *G. barbadense*. Les cotonniers « Mocó » de la culture générale constituent un groupe bien individualisé qui se situe approximativement à égale distance des deux groupes précédents. La sélection spécialement orientée vers l'amélioration des qualités de la fibre avec une homogénéisation plus ou moins poussée des caractères botaniques a eu pour conséquences d'éloigner le groupe « Mocó » du groupe « Herbáceo-Verdão » et de le rapprocher du groupe *G. barbadense*.

Toutes les relations mises en évidence renforcent l'hypothèse de STEPHENS (1966) selon laquelle les caractères qui différencient la variété « Marie-Galante » des autres races de *G. hirsutum* seraient les conséquences génétiques d'une introgression de *G. barbadense* dans le patrimoine héréditaire de *G. hirsutum*. Les faits constatés n'interdisent pas d'imaginer une création récente des types « Mocó » et « Verdão » à la suite de nombreux croisements effectués d'une façon continue et au hasard par la nature, entre des formes connues ou inconnues de *G. barbadense* et de *G. hirsutum*. Le « Mocó » serait le résultat de l'évolution de la population hybride originale dans des conditions de végétation de la zone semi-aride qui auraient facilité l'introduction d'informations génétiques en provenance de *G. barbadense* et entraîné l'élimination des formes à tendance annuelle, tandis que le « Verdão » serait l'aboutissement de l'évolution de la population hybride dans des conditions moins rigoureuses de sécheresse qui auraient favorisé les combinaisons génétiques des types moins vivaces.

L'obtention par la nature de recombinaisons inconnues chez les deux parents tétraploïdes permet d'entrevoir des perspectives nouvelles dans les programmes d'hybridations entre le « Mocó » et les espèces *G. barbadense* et *G. hirsutum*.

STEPHENS (1966), à la suite de résultats d'introgression et de constatations historiques sur la dispersion dans le Nouveau Continent de *Gossypium barbadense* L. et de *G. hirsutum* L., suggéra que les caractères qui différencient la race « Marie-Galante » des autres races de *G. hirsutum* seraient les consé-

quences génétiques d'une introgression de *G. barbadense* dans le patrimoine héréditaire de *G. hirsutum*.

Dans cette hypothèse, les cotonniers « Marie-Galante » communs à toutes les zones sèches de l'Amérique Centrale et du Nord-Est de l'Amérique du Sud et qui sont exploités commercialement en Colombie, à Haïti, aux Grenadines et au Nord-Est du Brésil seraient les descendances d'une série de croisements naturels entre *G. barbadense* et *G. hirsutum* et non

(1) Phytogénéticien à l'I.R.C.T., Conseiller à la SUDENE.

(2) Ingénieur Agronome à la SUDENE.

(*) Publié avec l'aimable autorisation de la SUDENE.

le résultat d'une adaptation aux zones de basse pluviométrie, à la suite de la dispersion d'un type primitif de *G. hirsutum* le long des côtes relativement arides de la Mer des Antilles (HUTCHINSON, SLOW, STEPHENS, 1947).

L'histoire du développement de la culture cotonnière au Nord-Est du Brésil, la répartition géogra-

phique des aires de culture (BOULANGER et PINHEIRO, 1971) et les études de variabilité effectuées de 1964 à 1970 par la « Division du Coton » de la « Superintendencia de Desenvolvimento do Nordeste do Brasil » (SUDENE) en coopération avec l'« Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques » (I.R.C.T.) sur les formes de cotonnier cultivées au Nord-Est tendent à vérifier l'hypothèse de STEPHENS.

1. — POLYMORPHISME DES COTONNIERS CULTIVÉS

Les deux races de *G. barbadense* « Quebradinho » et « Rim de Boi » sont parfaitement monotypiques et les limites de variation des caractères n'entraînent pas de doute quant à leur appartenance botanique. Les formes de cotonniers « Herbáceo » sont extrêmement variables suivant les zones de culture et s'apparentent aux types « Upland » récemment introduits.

Par contre, il est souvent difficile de classer tous les phénotypes des cotonniers « Mocó » et « Verdão » rencontrés aussi bien dans les parcelles de sélection que dans la culture générale. Les phénotypes les plus fréquents chez le « Mocó » (Pl. I, fig. 1, 2, 3, 4), cotonniers à graines nues non agglomérées produisant des longues soies, se rattachent à un type arborescent ayant la première branche fructifère attachée aux environs du vingtième nœud et portant de cinq à dix branches végétatives en première année de culture. Les bractées ont un nombre réduit de dents, toujours inférieur à huit et les pétales jaunes sont marqués d'une tache pourpre à la base (Pl. V, fig. 4). Certaines plantes, qui ont des entre-nœuds courts, portent dès la fin de la saison des pluies la presque totalité de leur production en capsules bien formées tandis que les plantes élançées entrent seulement en début de floraison (Pl. I, fig. 1 et 2). Chez le « Verdão », cotonniers à graines vêtues produisant des fibres courtes à moyennes, les phénotypes les plus fréquents ont la première branche fructifère qui se développe au-dessous du quinzième nœud de l'axe central et possèdent un nombre de branches végétatives dépassant rarement six ou sept. Les bractées ont aussi un nombre réduit de dents n'excédant pas huit à neuf et les fleurs possèdent le plus souvent des pétales jaunes avec une maculature pourpre de faible taille (Pl. V, fig. 3).

De nombreux cotonniers s'éloignent des types moyens « Mocó » et « Verdão » par variation continue des caractères morphologiques, spécialement du port, de la pilosité générale de la plante, de la forme et de la division des feuilles, de la forme et de la grosseur des capsules, de la couleur et de la quantité du linter. D'autres cotonniers rappellent des formes de *G. barbadense* à graines libres et à graines plus ou moins agglomérées et de *G. hirsutum* (Pl. II, fig. 2 et 3). Enfin, une faible proportion de plantes,

ne dépassant pas 10 %, sont chétives et le plus souvent stériles (Pl. III). Les unes sont naines du fait des entre-nœuds courts (Pl. III, fig. 2) ou de l'arrêt de la croissance avant la floraison (Pl. III, fig. 5). Les autres extériorisent des caractères aberrants présentant une certaine ressemblance phénotypique avec des mutations décrites chez les espèces *G. barbadense* et *G. hirsutum* : plante naine à écorce subéreuse, type « corky » (Pl. III, fig. 4) ; plantes à entre-nœuds très courts, type « cluster » ; plantes à bractées de taille réduite, type « frego » ; plantes à feuilles ayant le limbe étiré entre les nervures, type « veins fused » (Pl. III, fig. 6) ; plantes à feuilles ayant le limbe crispé, type « crinkle » ; plantes à feuilles laciniées (Pl. II, fig. 3).

Les trois constatations les plus importantes qui se dégagent de l'ampleur du polymorphisme des cotonniers « Mocó » et « Verdão » sont caractéristiques des descendance en F₂ des croisements entre *G. barbadense* et *G. hirsutum*. Premièrement, le nombre réduit de dents de la bractée est un caractère qui s'extériorise dans cet hybride interspécifique (STEPHENS, 1966; KAMMACHER, POISSON et SCHWENNDIMAN, 1967). Deuxièmement, l'apparition dans les descendants de plantes autofécondées de formes semblables aux deux races brésiliennes de *G. barbadense* et aux variétés de *G. hirsutum* var. *latifolium* correspond à l'évolution quasi obligatoire de la descendance des croisements interspécifiques de *Gossypium* vers le retour aux types parentaux du fait de l'existence de forces sélectives s'opposant à l'introgression (HARLAND, 1936; STEPHENS, 1950). Et troisièmement, les plantes anormales ressemblent parfaitement aux « monstruosités » décrites et photographiées par KAMMACHER (1965) dans l'étude du croisement entre le Mono (*G. barbadense*) et l'Allen (*G. hirsutum* var. *latifolium*). Tous ces faits, qui suggèrent que les cotonniers « Mocó » et « Verdão » correspondent à deux ensembles complexes de gènes provenant en proportions variables du « Rim de Boi », du « Quebradinho » et des différents « Upland » introduits, ont conduit la « Division Coton » de la SUDENE à rechercher les relations génétiques pouvant exister entre les cotonniers « Mocó » et « Verdão » et les espèces cultivées au Nord-Est du Brésil qui, historiquement et géographiquement, ont eu de nombreuses possibilités de s'hybrider.

PLANCHE I



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

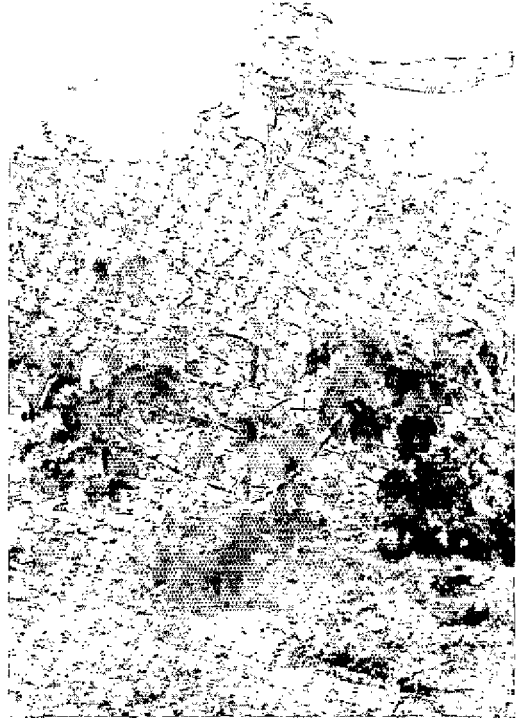


Fig. 4

Phénotypes fréquents chez le « Moco » en première année de culture.

PLANCHE II

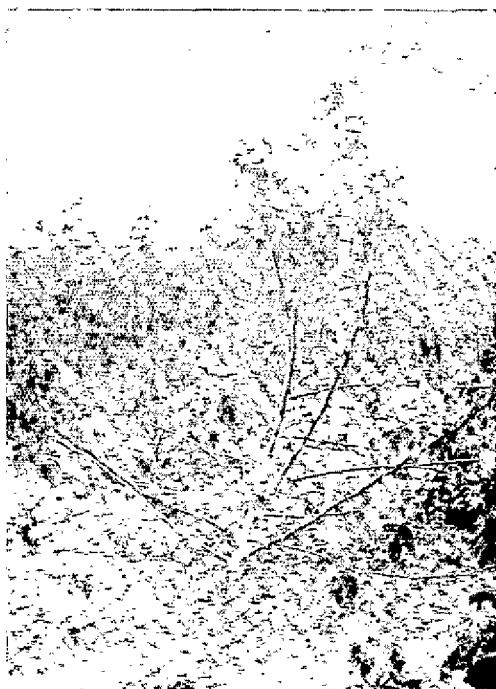


Fig. 1. — Type «Mocó».



Fig. 2. — Type «Herbáceo».



Fig. 3. — Type «lacinié».



Fig. 4. — Type *barbadense*.

Phenotypes «Verdão» en première année de culture.

PLANCHE III



Fig. 1. — Type arborescent.



Fig. 2. — Plante naine sans fleur.



Fig. 3. — Type *barbadense*.



Fig. 4. — Type « corky ».



Fig. 5. — Arrêt de croissance
à la floraison.



Fig. 6. — Type « Vein fused ».

Phénotypes peu fréquents chez le « Mocó » et le « Verdão » en première année de culture.

II. — RELATIONS GÉNÉTIQUES ENTRE LES TYPES DE COTONNIERS DU NORD-EST

Les Stations de Recherches du « Nord-Est » ne possèdent pas d'archives rassemblant les observations botaniques, génétiques, agronomiques et technologiques effectuées depuis plus de quarante années ni de collection de matériel végétal qui auraient pu permettre d'aborder l'étude des structures génétiques des formes de cotonniers cultivés.

Matériel et méthodes

Pour tenter de combler ce manque d'information, sans toutefois entreprendre des études spéciales d'introgression préconisées par ANDERSON (1949), des observations ont été effectuées, d'une part sur les caractères des bractées et des fleurs de 100 plantes de chaque forme de cotonniers cultivés au hasard des rencontres pendant les visites des différentes zones cotonnières du « Nord-Est » et, d'autre part, sur les données morphologiques des feuilles et des capsules de 20 plantes dans des parcelles de sélection des Stations de SERRA TALHADA et de PENDÊNCIA.

Cette méthode d'investigation, qui a été retenue pour sa simplicité et sa rapidité permettant de couvrir l'ensemble des zones cotonnières, présente l'inconvénient de ne pas tenir compte de l'incidence des facteurs écologiques et celui de conduire à une estimation comparative peu précise des caractéristiques.

Un « indice d'éloignement » entre les différentes formes a été estimé à partir du groupement des moyennes des caractéristiques étudiées par classes différant statistiquement ($P = 0,05$) suivant la méthode établie par PERNES (1965). C'est le rapport en

pourcentage du nombre de classes différentes statistiquement pour l'ensemble des caractéristiques considérées qui séparent deux formes de cotonniers sur le nombre maximal (n) de classes différentes statistiquement pour l'ensemble des formes cultivées. Les différences des valeurs de l'« indice d'éloignement » par rapport à 100 donnent les valeurs d'un « indice de ressemblance » entre les populations pour les caractères observés.

Résultats des observations

Bractées, fleurs, feuilles, capsules, graines et port du cotonnier sont soumis à observations comme précisé ci-dessus.

1) Observations sur les bractées

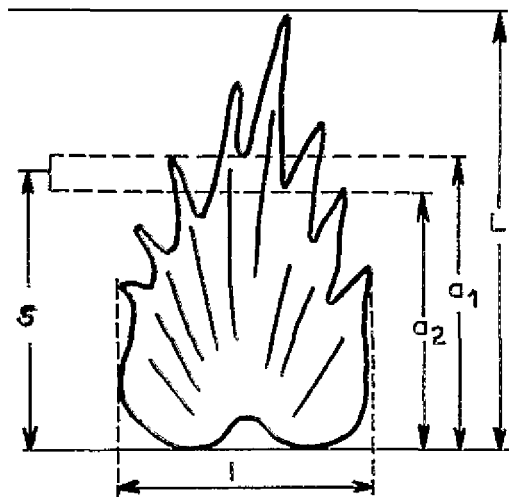
Pour chaque bractée prélevée sur une fleur épanouie, la longueur (L), la largeur (l) et la longueur moyenne (S) de la base de la bractée à la base des sinus de chaque côté de la dent médiane ont été mesurées suivant la méthode décrite par STEPHENS en 1964 (graphique 1). La racine carrée du produit ($l \times L$) et l'expression de (S) en pourcentage de (L) donnent respectivement un indice de taille et un indice de « découpage » de la bractée (tabl. 1).

Toutes les caractéristiques et l'indice de taille des bractées du « Mocó » de la culture générale ont des valeurs intermédiaires entre celle de l'« Herbáceo » ou du « Verdão » et celle du « Quebradinho ». Il n'existe pas de différences notables entre celles de l'« Herbáceo » et du « Verdão ». Bien que les

Tableau 1. — Caractéristiques de la bractée des formes cultivées au « Nord-Est ».

Formes cultivées	Caractères de la bractée		
	Division (S) mm	Largeur (l) mm	Longueur (L) mm
	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Quebradinho	38,06 \pm 0,94	37,59 \pm 1,07	58,99 \pm 1,57
Rim de Boi	34,38 \pm 0,92	32,13 \pm 0,82	48,88 \pm 1,44
Mocó	30,92 \pm 0,92	29,44 \pm 0,91	50,95 \pm 1,45
Verdão	24,67 \pm 0,85	23,97 \pm 0,88	41,19 \pm 1,61
Herbáceo	25,40 \pm 0,85	24,00 \pm 0,97	41,15 \pm 1,63

Formes cultivées	Taille ($\sqrt{l \times L}$)	Indice de découpage	Nombre de dents
	Moyenne	(S/L)	Moyenne
Quebradinho	47,08 \pm 1,30	0,65	11,70 \pm 0,29
Rim de Boi	39,22 \pm 1,09	0,71	11,17 \pm 0,37
Mocó	38,19 \pm 1,15	0,61	7,16 \pm 0,23
Verdão	31,10 \pm 1,19	0,60	7,96 \pm 0,43
Herbáceo	30,87 \pm 1,14	0,62	10,25 \pm 0,41



Graph. 1. — Définition des caractéristiques de la bractée.

indices de taille des bractées du « Mocó » et du « Rim de Boi » soient voisins, elles diffèrent par leur longueur, leur largeur et l'indice de « découpage », le « Mocó » ayant une bractée moins large mais plus longue et plus découpée. Les caractéristiques des bractées du « Quebradinho » sont supérieures à celles du « Rim de Boi » ainsi que le degré d'incision ; cependant, les variations régionales montrent que ces différences peuvent être quelquefois très faibles entre ces deux races de *G. barbadense* (tabl. 2 et Pl. IV).

Les bractées du « Quebradinho » et du « Rim de Boi » ont un nombre de dents semblable de l'ordre de onze en moyenne et légèrement supérieur à celui de l'« Herbáceo ». Ce caractère est nettement transgressif chez le « Mocó » et à un moindre degré chez le « Verdão », les moyennes atteignant respectivement sept et huit dents. Le nombre de dents peut être réduit à quatre et même à trois chez quelques plantes.

Le nombre de dents et l'indice de taille sont les deux caractères de la bractée qui donnent la meilleure discrimination entre les formes de cotonniers cultivés au Nord-Est. Leur diagramme de dispersion (graphique 2) permet de construire une zone de variabilité et une zone à fréquences élevées, comprenant 50 à 80 % de l'échantillon étudié (graphique 5), dans lesquelles il est possible de situer par transparence les dispersions ou les valeurs moyennes des sélections et des descendance des hybridations (tabl. 3 et 4).

Les diagrammes de dispersion des variétés « Mocó » : 9193, APA et MF-1 (graphique 3) s'inscrivent dans la zone de variabilité du « Mocó » de la culture générale. Les zones à fréquences élevées des variétés APA et MF-1 s'éloignent de celles du « Mocó » de la culture générale et du 9193 en direction de la zone à fréquences élevées du « Quebradinho ». Les autres lignées « Mocó » (graphique 5), se différenciant par la ténacité de la fibre (N° 1 : MH-1), le caractère « stormproof » (N° 2 : P 55), la taille élancée (N° 3 : M 621), le port trapu (N° 4 : M 641) et le pourcentage de fibre (N° 5 : M Ceará), ont des valeurs moyennes qui les situent dans la partie commune aux zones de variabilité du « Mocó » et du « Verdão », mais en dehors de leurs zones à fréquences élevées en raison du nombre réduit de dents des bractées qui apparaît être sous la dépendance de facteurs génétiques facilement fixables à des degrés divers.

Les lignées « Verdão » à duvet vert V54 V (N° 7) et V88 V (N° 8) et à duvet blanc (N° 6) ont des valeurs moyennes qui les placent dans l'« intersection » des zones à fréquences élevées du « Verdão » et du « Mocó ». Quant aux hybrides réalisés entre le « Mocó » MH-1 (N° 1) et les espèces *G. barbadense* et *G. hirsutum*, la première étant représentée par une race semi-pérénne de l'Afrique de l'Ouest (Mono) et la seconde par deux variétés cultivées (Allen et Acala), les F1 : Mocó × Mono (N° 10) et Mocó × Allen (N° 11) et la F2 Mocó × Acala (N° 15 et graphique 4) ont des valeurs intermédiaires entre celles des parents (N° 9, 13 et 18), tandis que la première génération des deux croisements de retour

Tableau 2. — Variations régionales des caractéristiques de la bractée chez *G. barbadense*.

Races de <i>G. barbadense</i>	Caractères de la bractée			
	Nb dents	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Taille
Quebradinho Maranhão	11,70	58,99	38,59	47,08
Quebradinho Piauí	14,12	57,47	41,05	48,55
Quebradinho Paraíba	14,20	51,63	33,86	41,75
Quebradinho Bahia	12,01	53,54	34,93	43,24
Quebradinho Minas Gerais	12,22	54,42	32,64	42,15
Rim de Boi Bahia	11,17	48,88	32,13	39,22
Rim de Boi Piauí	10,63	43,87	29,23	35,78
Rim de Boi Mato Grosso	13,21	51,63	37,83	44,19

PLANCHE IV

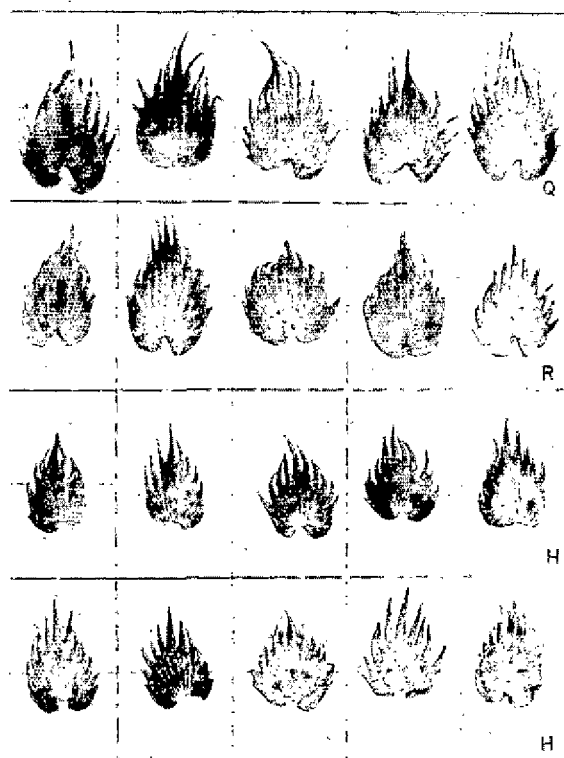


Fig. 1

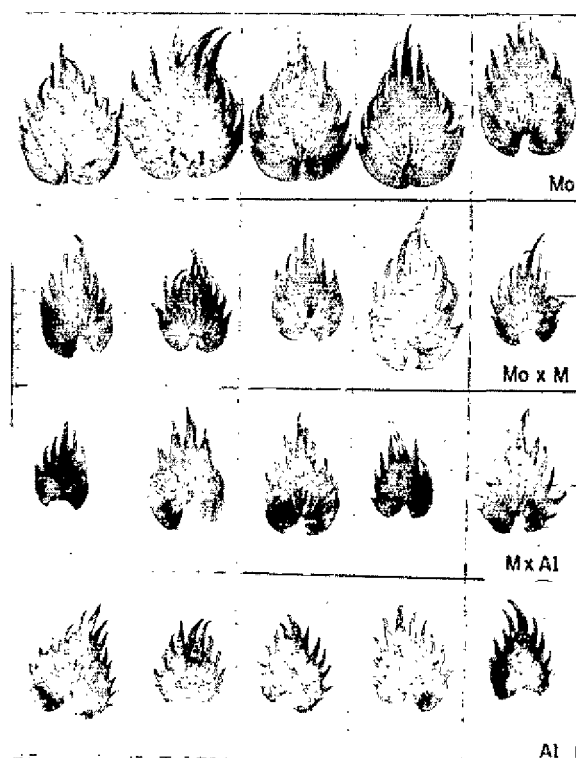


Fig. 2

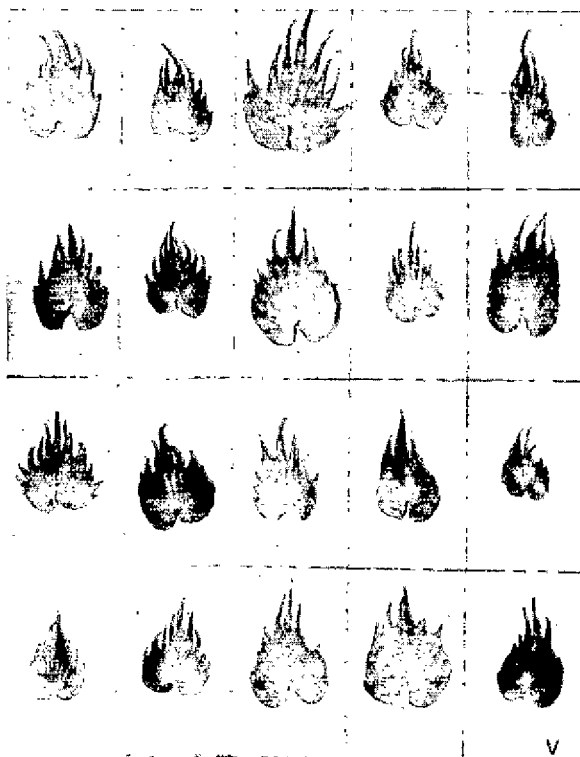


Fig. 3

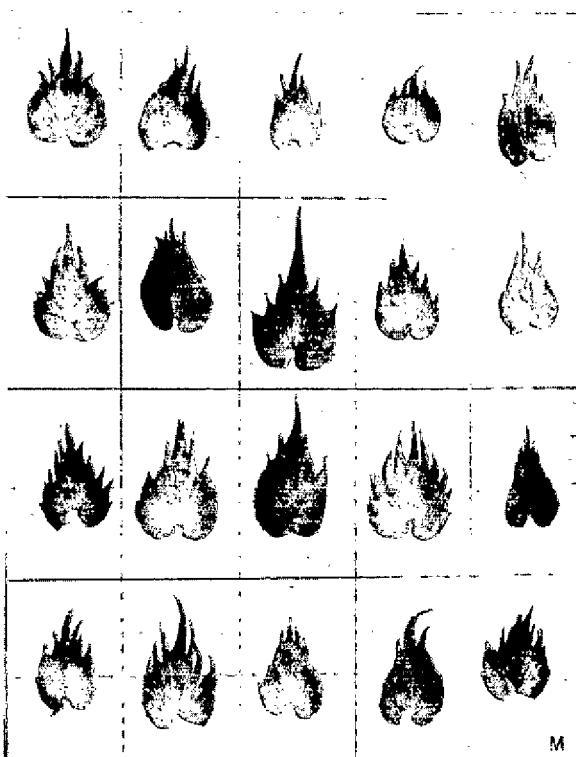
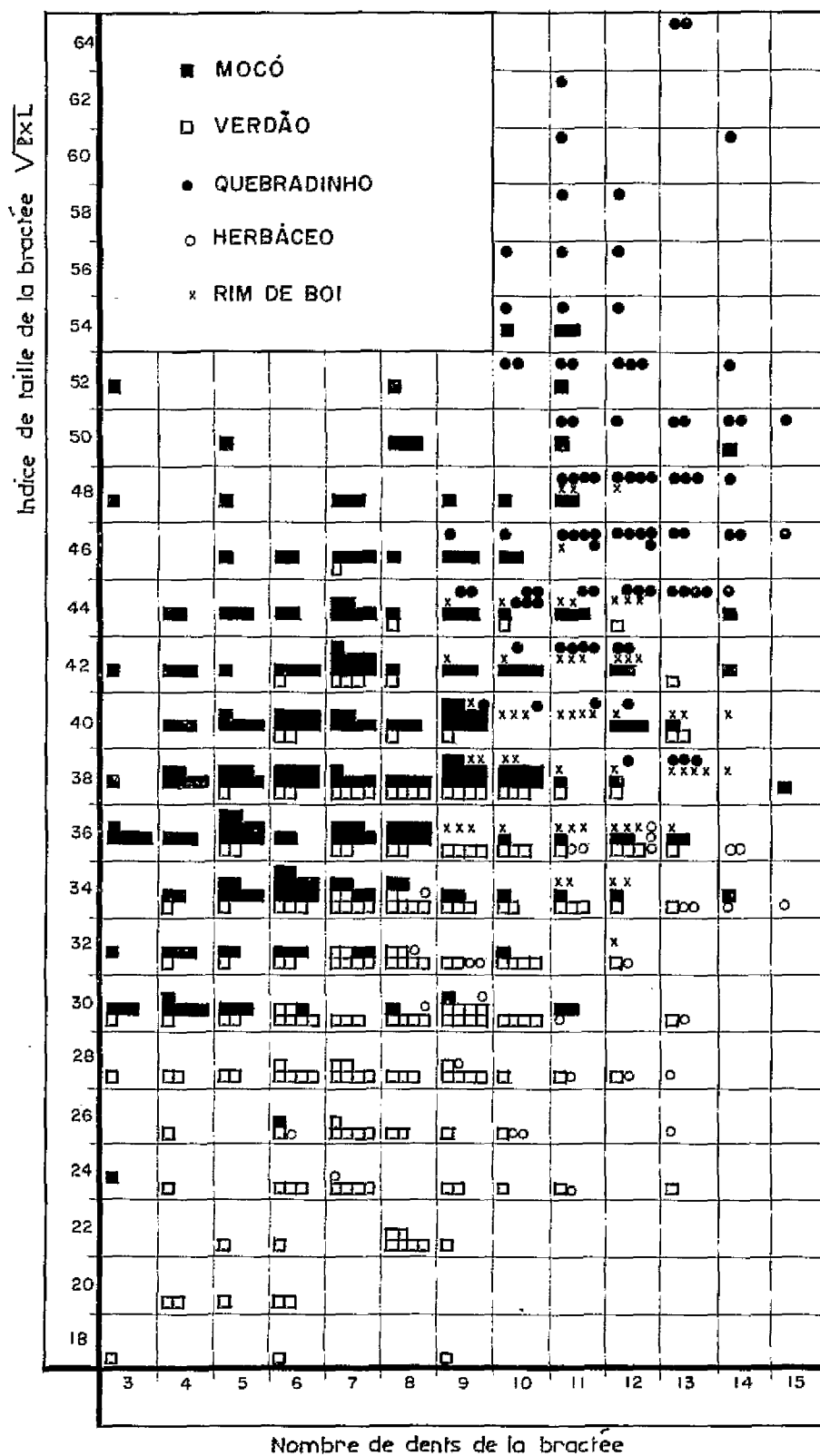


Fig. 4

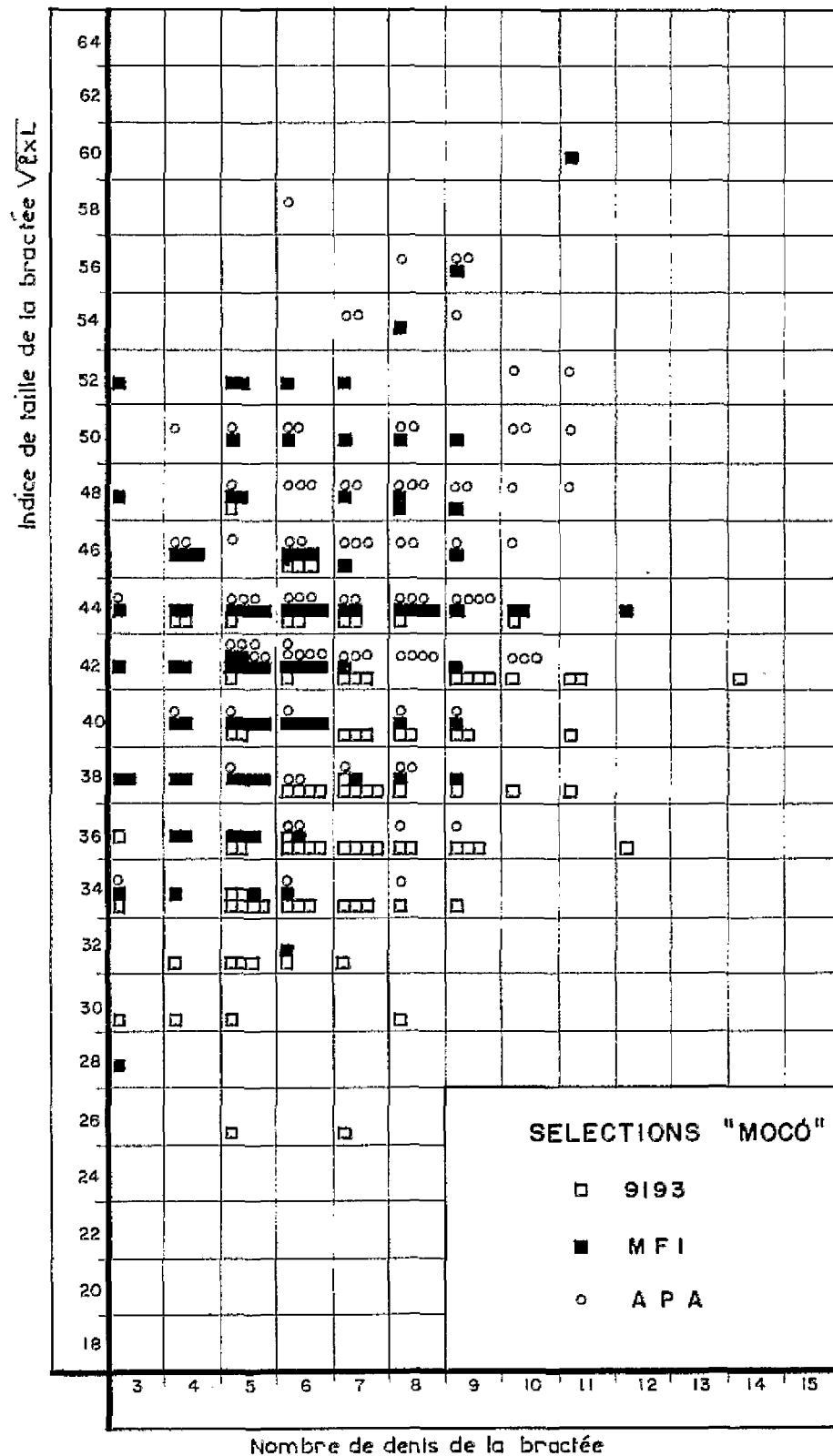
Phénotypes des bractées des cotonniers cultivés au « Nord-Est » et des hybrides comprenant le « Mocó » (Q = Quebradinho, R = Rim de Boi, H = Herbáceo, M = Mocó, V = Verdão, Mo = Mono, Al = Allen).

Variation de l'indice de taille en fonction du nombre de dents de la bractée des cotonniers cultivés au Nord-Est et des hybrides comprenant le « Moco ».



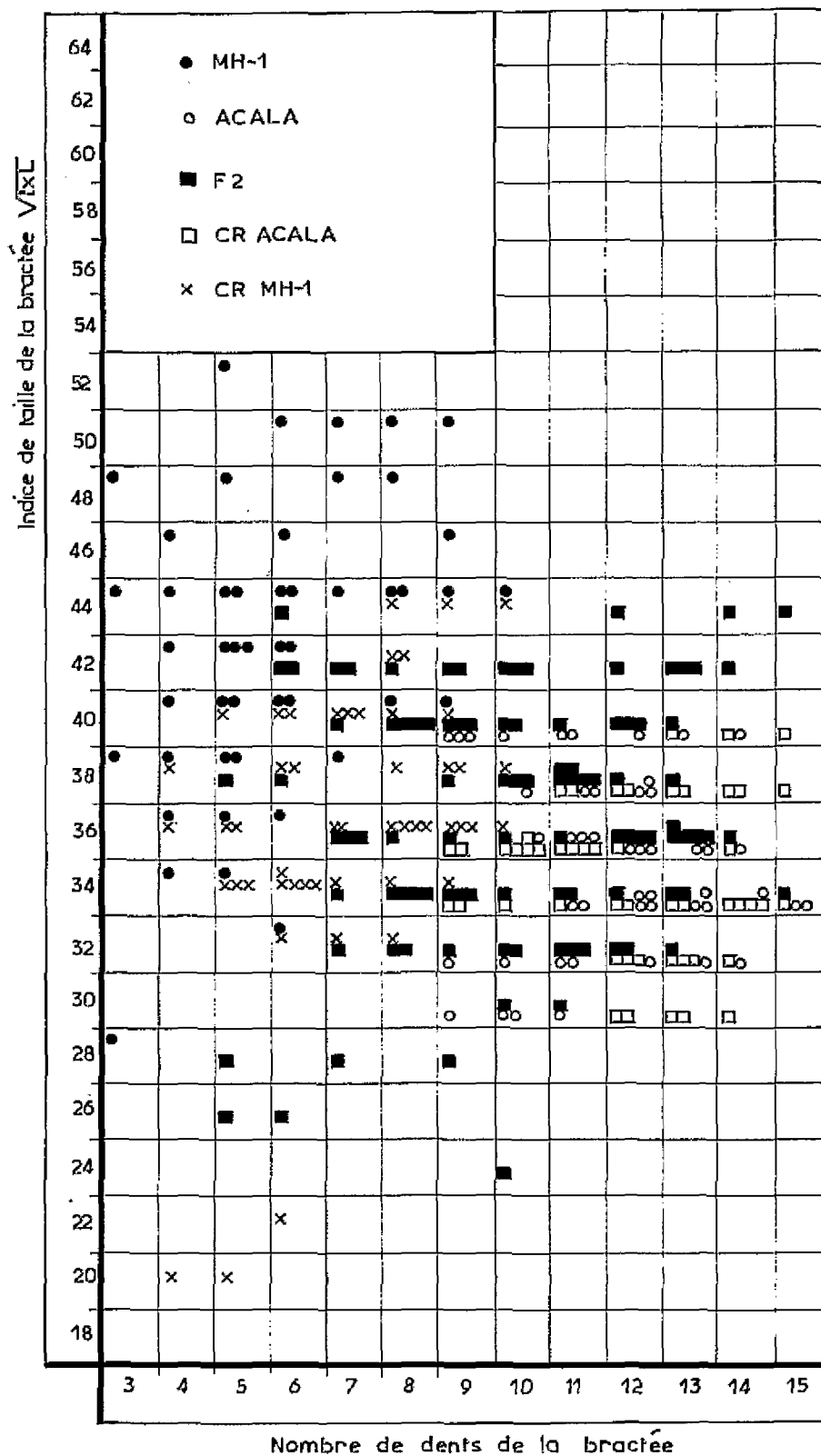
Graph. 2. — Cotonniers du Nord-Est.

Variation de l'indice de taille en fonction du nombre de dents de la bractée des cotonniers cultivés au Nord-Est et des hybrides comprenant le « Moco ».



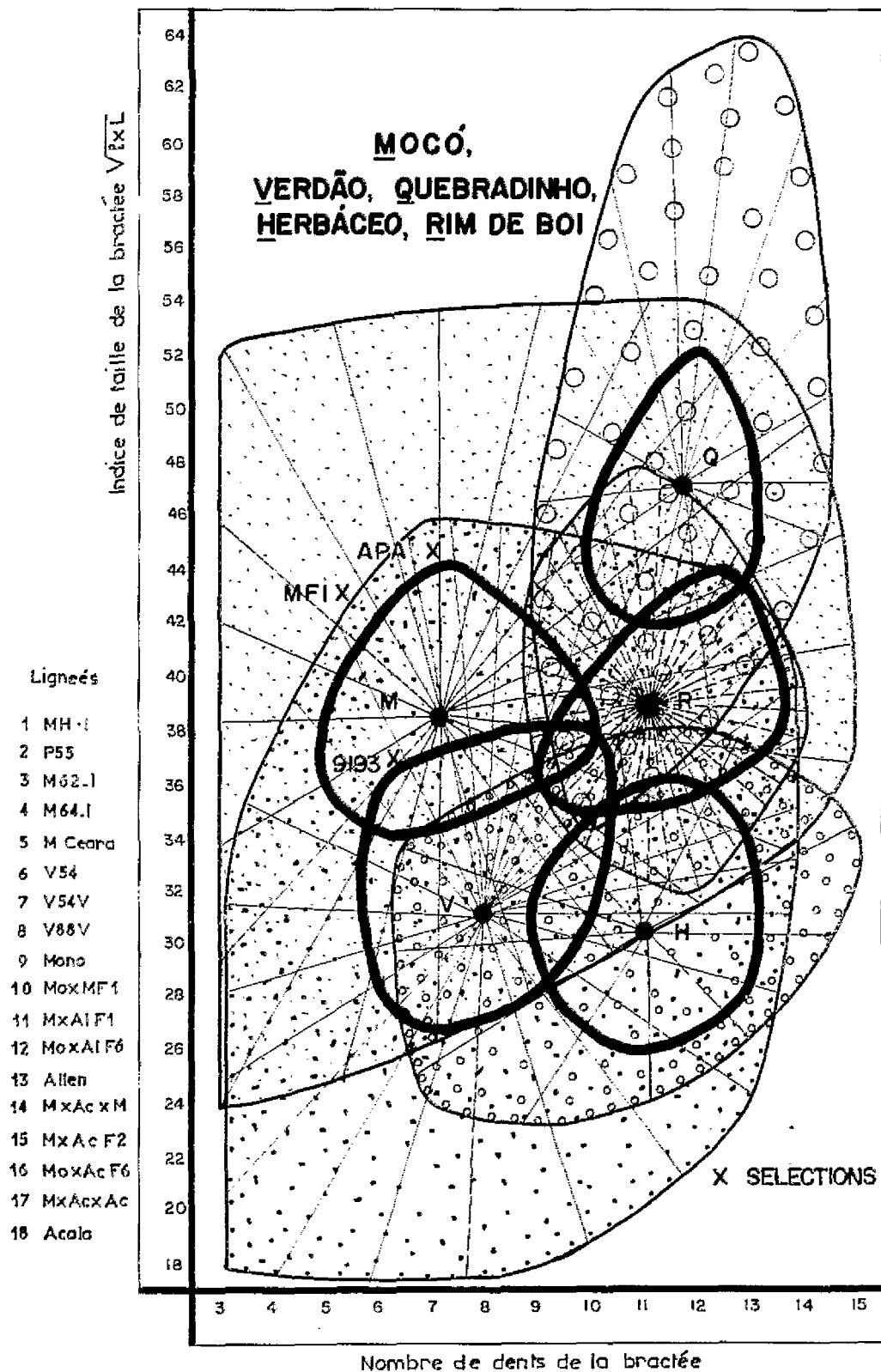
Graph. 3. — Sélections « Moco ».

Variation de l'indice de taille en fonction du nombre de dents de la bractée des cotonniers cultivés au Nord-Est et des hybrides comprenant le « Moco ».



Graph. 4. — Hybride « Moco » \times Acala.

Variation de l'indice de taille en fonction du nombre de dents de la bractée des cotonniers cultivés au Nord-Est et des hybrides comprenant le « Moco ».



Graph. 5. — Diagramme de « discrimination ».

Tableau 3. — Caractéristiques des bractées des sélections Mocó et Verdão.

Sélections	Bractée				
	Nombre dents	Largeur mm	Longueur mm	Indice de taille	S mm
Mocó général	7,16 ± 0,23	29,44 ± 0,91	50,95 ± 1,45	38,19	30,92 ± 0,92
Mocó 9193	6,95 ± 0,57	28,25 ± 0,81	50,49 ± 1,47	37,46	30,50 ± 0,92
Mocó MF-1	5,82 ± 0,38	32,32 ± 0,80	55,86 ± 1,60	42,13	34,90 ± 0,99
Mocó MH-1	5,82	24,96	45,10	33,59	
Mocó P-55	4,30	25,15	44,10	32,54	
Mocó APA	7,10 ± 0,36	33,96 ± 0,87	58,38 ± 1,41	44,86	34,37 ± 0,93
Mocó 621 - 881 Grand	3,91	29,32	53,18	39,47	
Mocó 641 - 921 Petit	5,94	22,01	43,52	31,01	
Mocó Sélections Ceara	5,72	22,20	46,40	32,15	
Verdão général	7,96 ± 0,43	23,97 ± 0,88	41,19 ± 1,61	31,10	24,67 ± 0,85
Verdão 54	9,30	30,17	45,07	36,88	
Verdão 54 Vert	10,00	28,74	39,12	33,53	
Verdão 88 Vert	8,68	32,10	45,28	38,14	

Tableau 4. — Caractéristiques des bractées des hybrides.

Hybrides	Bractée			
	Nb dents	Largeur mm	Longueur mm	Indice de taille
Mono	11,76	37,37	51,53	43,87
Mocó × Mono F1	10,00	32,16	49,34	39,84
Mocó	7,16	29,44	50,95	38,19
Mocó × Allen F1	9,72	31,84	46,77	38,59
Mono × Allen F6	8,20	21,41	33,96	26,96
Allen	10,56	26,78	37,82	31,81
Mocó MH-1	5,82	24,96	45,10	33,59
Mocó × Acala × Mocó F1	6,90	26,55	50,95	36,78
Mocó × Acala F2	10,60	27,50	50,28	36,98
Mono × Acala F6	8,72	29,28	45,00	36,29
Mocó × Acala × Acala F1	12,16	26,35	47,50	35,38
Acala	11,58	27,14	49,04	36,49

réci-proques de l'hybride Mocó × Acala sur Mocó (N° 14) et sur Acala (N° 17) ramène les valeurs moyennes au voisinage des valeurs parentales (N° 1 et 18). Toutes ces valeurs sont situées dans les parties communes des zones à fréquences élevées des cinq formes de cotonniers cultivés au « Nord-Est ». Les lignées en F6 sélectionnées par la Station de l'I.R.C.T. à BOUAKÉ (Côte d'Ivoire) dans les hybrides interspécifiques entre Mono (*G. barbadense*) et Allen (*G. hirsutum*) et entre Mono (*G. barbadense*) et Acala (*G. hirsutum*) manifestent des valeurs moyennes (N° 12 et 16) qui se situent dans la zone de fréquences élevées du « Verdão ».

Tout indique qu'il est possible de sélectionner dans le « Mocó » des lignées ayant des bractées qui se rapprochent des races de *G. barbadense* ou qui possèdent le caractère nouveau — nombre réduit de dents — tandis que pour le « Verdão »,

toutes les formes actuellement en sélection possèdent des bractées qui ressemblent à celles des races de *G. barbadense* ou à celles des variétés de *G. hirsutum* var. *latifolium*. Le comportement du « Mocó » dans la variation des caractéristiques des bractées des hybrides qui, malheureusement n'ont été ni réalisés, ni suivis pour cette étude (la F1 Mocó × Mono ayant été arrachée avant la récolte) est assez voisin de celui du Mono dans les hybrides *G. barbadense* × *G. hirsutum* étudiés par l'I.R.C.T. à BOUAKÉ.

2) Observations sur les fleurs

Les cotonniers « Mocó » produisent presque tous des fleurs jaunes avec une tache pourpre à la base du pétale, tache assez variable en taille mais qui atteint rarement celle de la maculature des cotonniers « Quebradinho » et « Rim de Boi ». Suivant

Tableau 3. — Longueur du pétale et répartition de la maculature du pétale estimée en pourcentage de plantes.

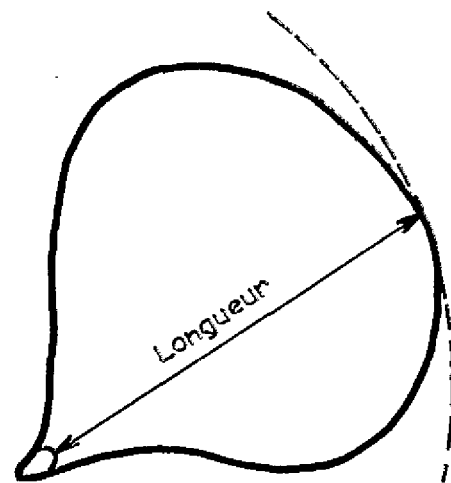
Formes cultivées	Longueur du pétale	% de cotonniers dont l'intensité de la maculature est			
	Moyenne mm	Nulle	En pinceau	Moyenne	Forte
Quebradinho	67,44 \pm 1,57	—	—	—	100
Rim de Boi	75,52 \pm 1,67	—	—	—	100
Mocó general	60,42 \pm 1,32	1	35	55	9
Verdão general	50,98 \pm 1,44	34	23	35	8
Herbáceo	49,35 \pm 1,25	100	—	—	—
Mocó 9193	65,02 \pm 1,33	2	30	63	5
Mocó MF-1	65,10 \pm 1,22	—	15	78	7
Mocó APA	60,64 \pm 1,38	—	—	92	8

la quantité de cellules concernées par la pigmentation anthocyannique, la maculature a été qualifiée de « coup de pinceau », de moyenne et de forte (tabl. 5). Les cotonniers « Verdão » ont des fleurs jaunes ou crèmes avec ou sans maculature et les pétales des cotonniers « Herbáceo » sont dépourvus de tache (Pl. V).

La longueur de l'un des cinq pétales des fleurs de « Mocó » mesurée comme l'indique le graphique 6 est intermédiaire entre celle du « Quebradinho » et celle de l'« Herbáceo ». Le « Verdão » produit en moyenne des fleurs de même taille que l'« Herbáceo » tandis que le « Rim de Boi » présente les fleurs les plus grandes (tabl. 5).

En dehors des désordres de l'organisation florale des plantes anormales, il existe chez le « Mocó » comme chez le « Verdão » une grande variabilité dans la taille du style et la répartition des étamines (Pl. VI). Suivant les caractères — longueur de la colonne staminale et longueur relative des filaments d'anthères — qui ont été utilisés par HUTCHINSON (HUTCHINSON *et al.*, 1947) dans la classification des cotonniers du Nouveau Monde (STEPHENS, 1963), le Mocó se rapproche du « Quebradinho » et du « Rim de Boi », caractérisés par une longue colonne staminale portant des filaments courts, qui rassemblent les étamines en groupe compact ; les fleurs de « Verdão » sont composées le plus souvent d'androécées à colonne staminale courte avec des filaments d'anthères courts à la base et plus longs au sommet.

Les variétés sélectionnées de la forme « Mocó », à l'exception de la variété APA, présentent des fleurs plus grandes, d'une taille voisine de celle des fleurs du « Quebradinho » et qui portent à la base des pétales une maculature beaucoup plus homogène en intensité que celle du « Mocó » de la culture générale. La taille des pétales, l'intensité de la maculature, la longueur relative des filets des anthères et l'importance du style des fleurs de la F1 de l'hybride Mocó \times Mono, du premier croisement de retour Mocó \times Allen \times Mocó et de la F2 de l'hybride Mocó \times Allen sont intermédiaires entre les valeurs des



Graph. 6. — Pétale.

caractères des parents intervenant dans les croisements (Pl. V et VI).

3) Observations sur des éléments du port du cotonnier

Comme pour les cotonniers « Upland », les éléments importants du port des cotonniers « Mocó » et « Verdão » sont le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère sur la tige centrale et le nombre de branches végétatives (BOULANGER, 1964 et 1965). Ces deux caractéristiques du port sont transgressives pour les cotonniers « Mocó » tandis qu'elles ont la même valeur pour les formes « Quebradinho », « Rim de Boi » et « Verdão » et sont nettement plus faibles pour l'« Herbáceo » (tabl. 6). Dans les F1 Mocó \times Mono et Mocó \times Allen, le rang du nœud d'insertion de la première branche fructifère sur la tige centrale a perdu la valeur transgressive du « Mocó » au profit des valeurs de parents « Mono » et « Allen ».

PLANCHE V

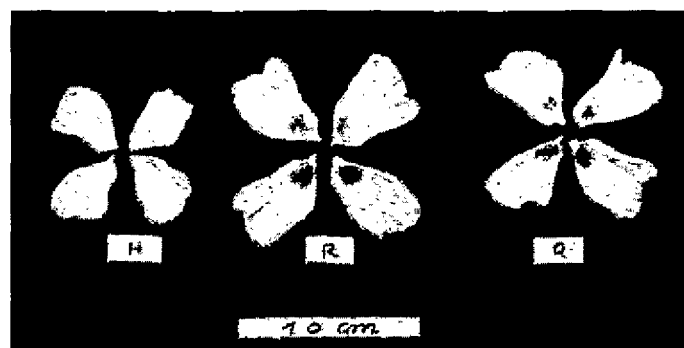


Fig. 1

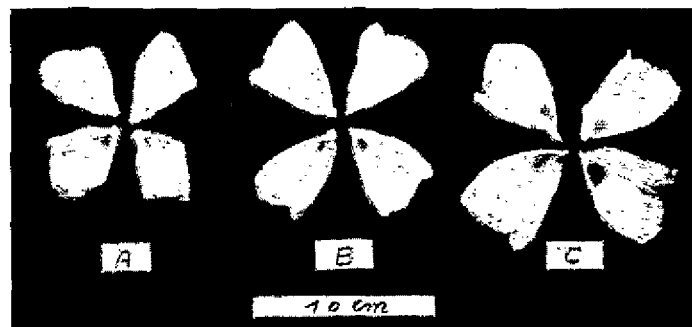


Fig. 2. — $M \times Al (F_2)$ $Mo \times M (F_1)$ $M \times Al \times M (F_1)$.



Fig. 3

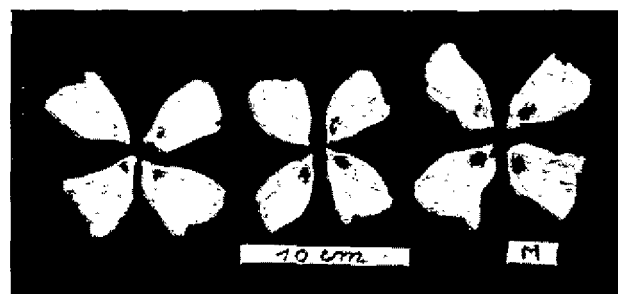


Fig. 4

Pigmentation anthocyanique des pétales des cotonniers cultivés au « Nord-Est »
et des hybrides comprenant le « Mocó » (Q = Quebradinho, R = Rim de Boi,
H = Herbáceo, M = Mocó, V = Verdão, Mo = Mono, Al = Allen).

PLANCHE VI

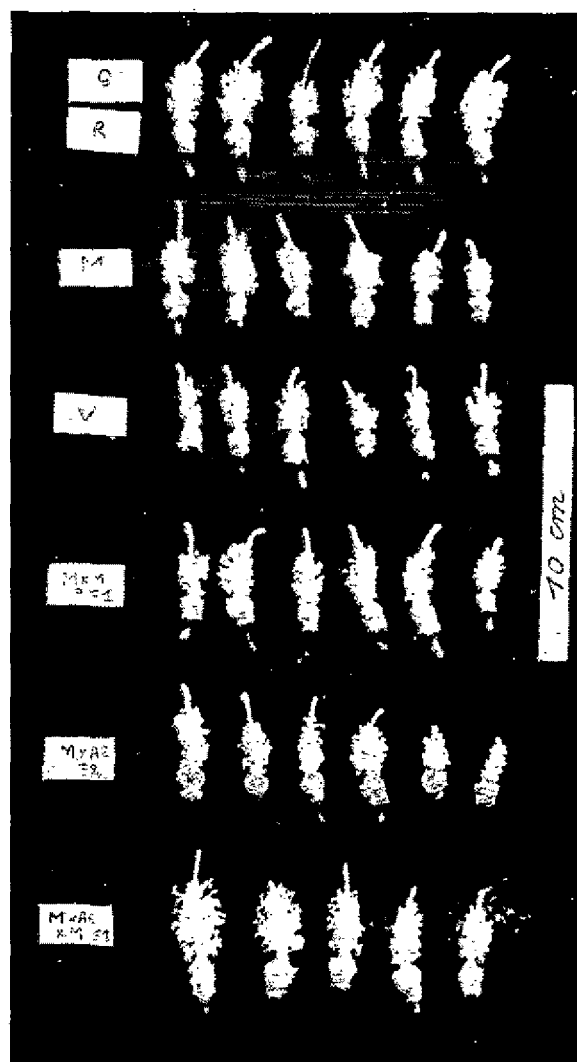


Fig. 1

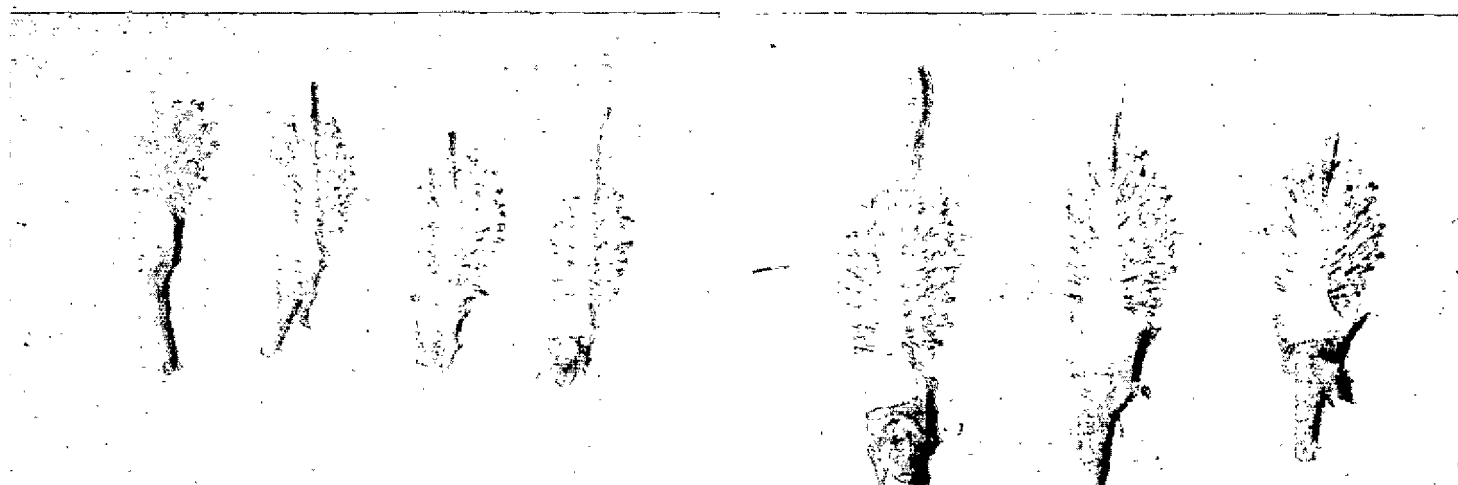


Fig. 2

Fig. 3

Style et androcée des cotonniers cultivés au « Nord-Est » et des hybrides comprenant le « Mocó » (Q = Quebradinho, R = Rim de Boi, H = Herbáceo, V = Verdão, M = Mocó, Mo = Mono, Al = Allen).

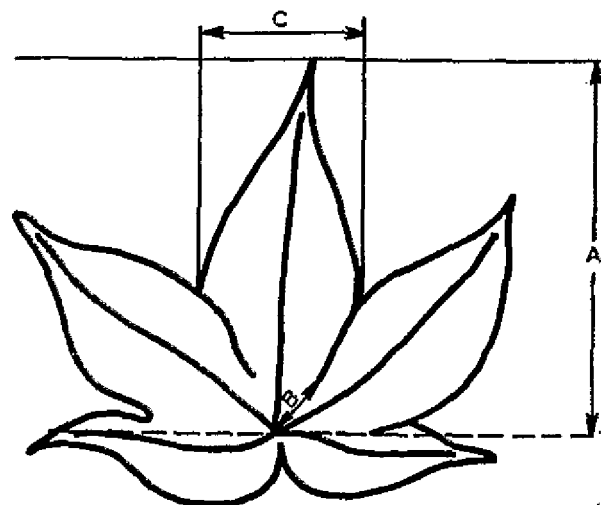
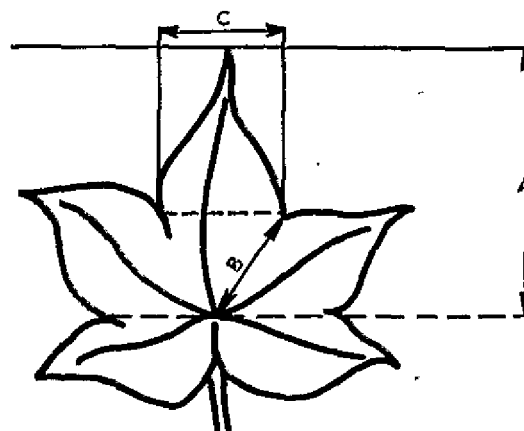
Tableau 6. — *Éléments du port du cotonnier.*

Formes cultivées	Nœud de 1 ^{re} BF	Nombre de branches	
		végétatives	fructifères
	Moyenne	Moy.	Moy.
Quebradinho	13,66 ± 0,97	5,6	21,6
Rim de Boi	12,39 ± 1,07	5,1	20,4
Mocó	20,34 ± 1,39	8,3	23,0
Verdão	12,00 ± 0,92	5,0	22,5
Herbáceo	8,37 ± 0,87	2,8	21,2
Mocó 9193	18,37	7,5	19,3
Mocó MF-1	20,62	9,3	20,1
Mocó APA	17,11	7,6	19,2
Mocó Ceará	18,06	5,0	23,0
Mocó MH-1	17,91	8,3	19,6

Hybrides		Nœud 1 ^{re} BF
Mono		11,03
Mocó × Mono FI		11,84
Mocó		20,34
Mocó × Allen FI		8,06
Allen		6,80

4) *Observations sur les feuilles*

Les formes des feuilles des cotonniers « Mocó » et « Verdão » sont très nombreuses et varient de la feuille vert clair palmatilobée de *G. hirsutum* dont les lobes n'incisent pas le milieu du demi-limbe, à la grande feuille vert foncé de *G. barbadense* où les divisions atteignent presque la nervure centrale (graphique 7). Les feuilles de « Verdão » ont le plus souvent cinq lobes tandis que celles du « Mocó » sont généralement trilobées, caractère qui, selon VELOSO (1957), est associé à une bonne longueur de fibre. Les mesures de la longueur (A), de la distance (B) du point d'insertion du pétiole sur le limbe à la base du sinus le plus profond du lobe central et de la largeur (C) du lobe central, montrent que les cotonniers « Mocó » ont en général une feuille qui ressemble à celle de l'« Herbáceo » (tabl. 7). Par contre, les cotonniers « Verdão » ont une feuille qui se rapproche de celle du « Quebradinho », bien que généralement plus petite et manifestant une plus grande étroitesse du limbe à la base du lobe central. Les valeurs de l'« indice de forme » de LEAKE (1911), (hauteur du lobe central exprimée par rapport à sa largeur : A-B/C) et de l'indice de découpage de STEPHENS (1964) (distance B exprimée en fonction de la longueur de la feuille : B/A), confirment que la forme moyenne des feuilles de « Mocó » se rattache à celle de l'« Herbáceo » tandis que celle du « Verdão » est intermédiaire entre celles du « Quebradinho » et du « Rim de Boi ». Les feuilles de la FI Mocó × Mono ont des caractéristiques comprises entre les deux parents, tandis que la FI Mocó × Allen a des feuilles dont la forme a tendance à rappeler celle des feuilles de « Verdão ».

*G. barbadense**G. hirsutum*

Graph. 7. — Caractéristiques des feuilles.

5) *Observations sur les capsules et les graines*

Les capsules âgées de quatre semaines de « Mocó » et de « Verdão » diffèrent par leur largeur, représentant le diamètre (l), leur longueur (L), leur forme exprimée par le rapport (l/L), et leur nombre de loges.

Les capsules de « Mocó » sont légèrement plus nombreuses à quatre loges qu'à trois loges ; elles sont généralement allongées, de forme ovoïde ou conique, fortement acuminiées comme celles des races de *G. barbadense* qui ont presque toutes trois loges. Les capsules de Verdão sont le plus souvent arrondies et en majorité à quatre loges comme celles de l'« Herbáceo » (tabl. 8). Les capsules de « Mocó » et de « Verdão » sont généralement de couleur vert clair à surface lisse, les glandes noires à gossypol étant localisées dans la profondeur des tissus, comme chez les capsules des cotonniers « Herbá-

Tableau 7. — *Caractéristiques de la feuille.*

Formes cultivées	Mensuration du lobe central		
	Longueur (A)	Du pétiole à la base du sinus (B)	Largeur (C)
	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	mm	mm	mm
Quebradinho	91,62 ± 4,71	23,55 ± 1,65	35,96 ± 1,89
Rim de Boi	116,25 ± 12,48	31,38 ± 6,39	55,62 ± 7,15
Mocó	78,85 ± 3,58	36,20 ± 2,13	36,25 ± 2,04
Verdão	77,05 ± 4,06	25,05 ± 3,82	30,45 ± 2,22
Herbáceo	73,76 ± 3,94	36,92 ± 2,28	38,73 ± 1,88

Formes cultivées	Indice de forme	Indice de découpe
	(A-B)/C	(B/A)
Quebradinho	1,89	0,26
Rim de Boi	1,53	0,27
Mocó	1,18	0,46
Verdão	1,71	0,32
Herbáceo	0,95	0,50

Hybrides	Feuille				
	A (mm)	B (mm)	C (mm)	A-B/C	B/A
Mono	96,60	21,00	31,56	2,39	0,22
Mocó × Mono (F1)	97,00	33,00	35,60	1,80	0,34
Mocó	78,85	36,20	36,25	1,18	0,46
Mocó × Allen (F1)	75,55	32,22	33,22	1,30	0,42
Allen	70,71	37,71	37,21	0,89	0,53

Tableau 8. — *Caractéristiques des capsules.*

Formes cultivées	Largeur (l)	Longueur (L)	Forme l/L	Nombre de loges	Nombre de graines	Seed Index	R.E. % F
	Moyenne	Moyenne					
	mm	mm					
Quebradinho	23,69 ± 1,33	42,00 ± 1,85	0,56	3,20	17,16	7,0	29,2
Rim de Boi	26,80 ± 1,40	43,80 ± 2,62	0,61	3,15	14,86	6,5	20,0
Mocó	23,92 ± 0,38	41,75 ± 2,17	0,57	3,69	26,44	9,0	31,3
Verdão	25,80 ± 0,95	40,45 ± 1,81	0,64	3,80	27,88	9,9	35,5
Herbáceo	26,45 ± 1,12	35,36 ± 1,87	0,75	4,08	32,90	10,0	35,0

Hybrides	Largeur (l) mm	Longueur (L) mm	l/L
Mono	26,87	40,62	0,66
Mocó × Mono	25,54	36,27	0,70
Mocó	23,92	41,75	0,57
Mocó × Allen	27,50	39,10	0,70
Allen	28,22	37,22	0,76

PLANCHE VII

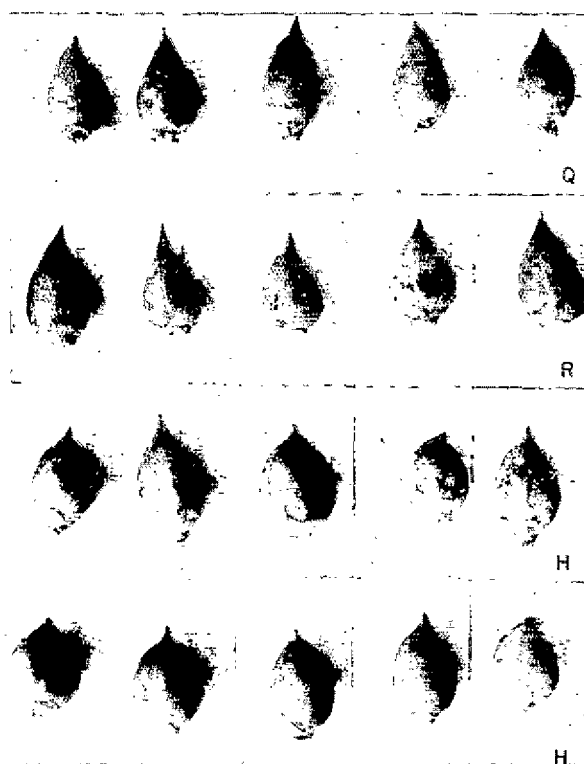


Fig. 1

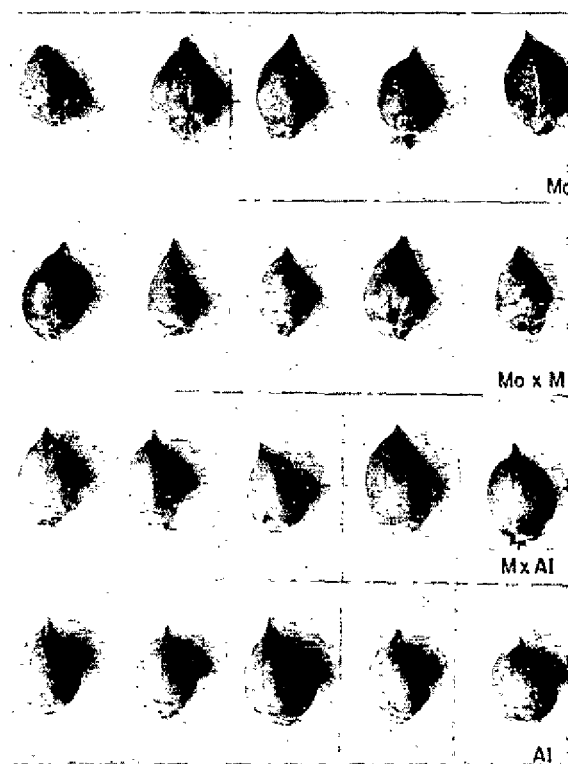


Fig. 2

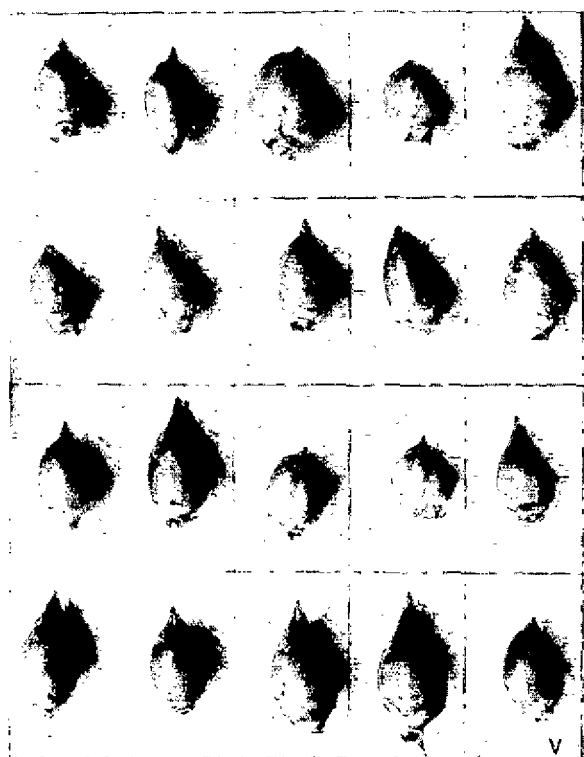


Fig. 3

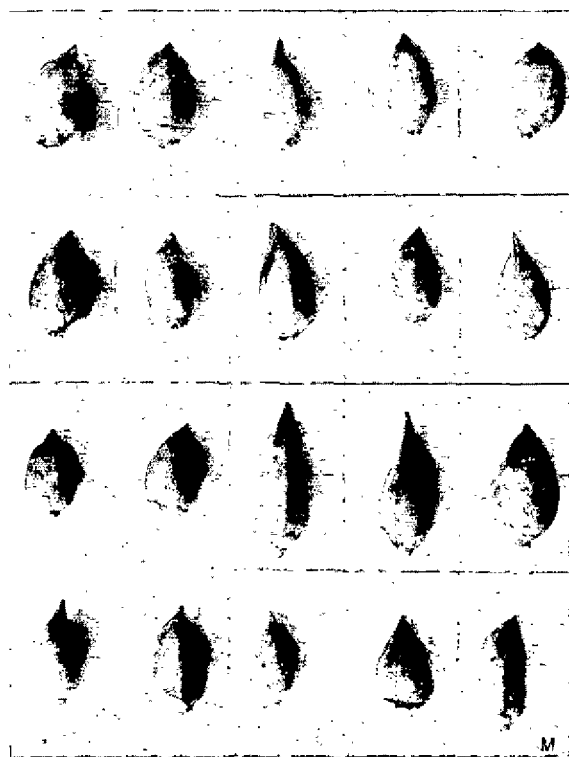


Fig. 4

Phénotypes des capsules (30 à 35 jours) des cotonniers cultivés au « Nord-Est » et des hybrides comprenant le « Mocó » (Q = Quebradinho, R = Rim de Boi, H = Herbáceo, M = Mocó, V = Verdão, Mo = Mono, Al = Allen).

PLANCHE VIII



Fig. 1



Fig. 2

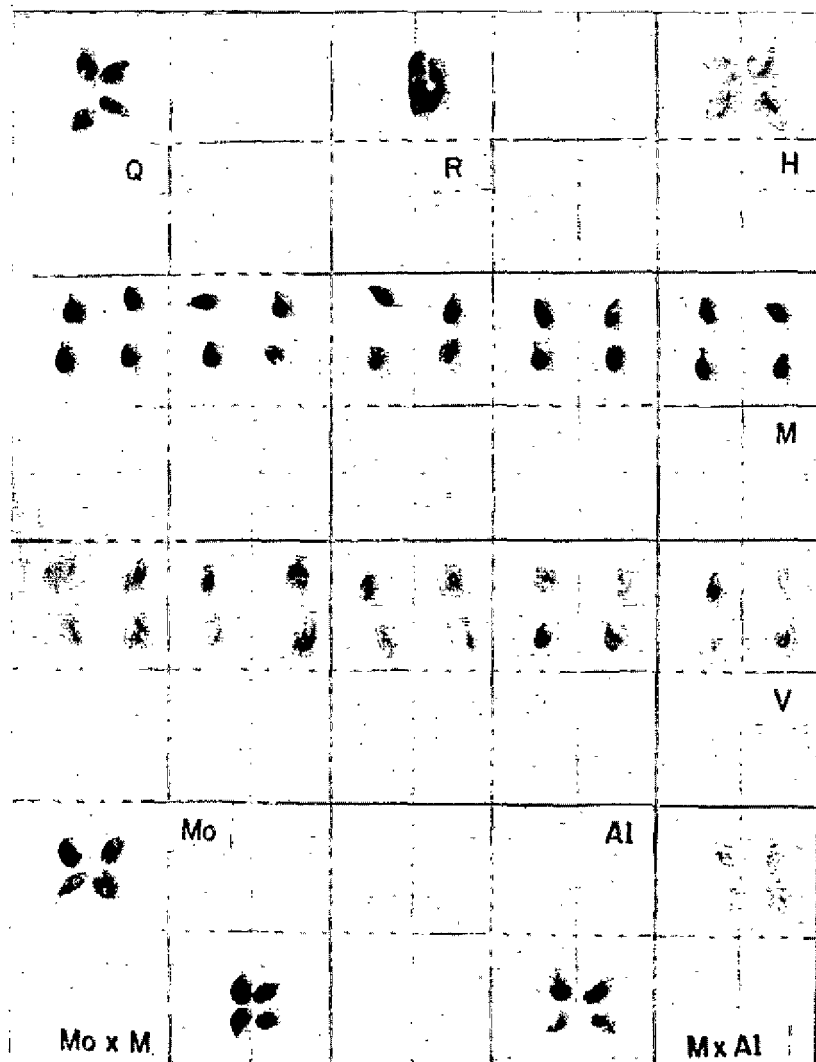


Fig. 3

Coton-graine « Moco » et phénotypes des graines des cotonniers cultivés au « Nord Est » et des hybrides comprenant le « Moco ».

Q = Quebradinho.

R = Rím de Boi.

H = Herbaceo.

M = Moco.

V = Verdão.

Mo = Mono.

Al = Allen.

Mo x M = Mono x Moco.

M x Al = Moco x Allen.

ceo », mais demeurant le plus souvent très visibles en surface, particulièrement chez les capsules des types « Mocó ». Peu de cotonniers « Mocó » et « Verdão » présentent des capsules de couleur vert foncé dont la surface est perforée de dépressions en forme de cratère où se logent les glandes noires à gossypol (Pl. VII).

Les capsules de « Mocó » et de « Verdão » contiennent des quantités semblables de graines, en nombre très supérieur à celles des races de *G. barbadense* et légèrement inférieur à celles de l'« Herbáceo » (tabl. 8). Les graines de « Mocó » sont plus légères que celles du « Verdão » qui ont un « seed-index » égal à celles de l'« Herbáceo ». Elles sont absolument nues, sans duvet, ou avec seulement une

touffe à l'apex, touffe plus petite que celle des graines de « Quebradinho » (Pl. VIII).

Par contre, les graines de « Verdão » sont presque toujours couvertes d'un duvet très dense de couleur variant du blanc au vert en passant par le marron. Les graines de « Verdão » et d'« Herbáceo » ont des pourcentages de fibre semblables, nettement supérieurs à ceux des cotonniers « Mocó » et « Quebradinho », le « Rim de Boi » ayant le plus faible. Dans les F1 des hybrides Mocó x Mono et Mocó x Allen, les caractères des parents Mono et Allen sont dominants pour la forme et l'aspect de la surface de la capsule, tandis que le caractère de la graine nue du Mocó est conservé dans les deux F1.

III. — DISCUSSION DES RÉSULTATS

Après les observations précédentes sur les relations génétiques entre les types de cotonniers du Nord-Est, on peut dégager des tendances à se ressembler chez certains. Les conséquences génétiques seront tirées des éléments enregistrés.

Tendances à la ressemblance

Les représentations graphiques des indices d'« éloignement » qui traduisent en pourcentage les distances séparant les différentes formes de cotonniers cultivés au Nord-Est (graphique 8) montrent :

— En premier lieu, que les cotonniers « Verdão » et « Herbáceo » ne peuvent pas être considérés comme différents par les caractères intermédiaires des bractées et des pétales, tandis que les cotonniers « Mocó » se situent entre ceux de l'« Herbáceo » et ceux des deux races de *G. barbadense* ;

— En second lieu, que les capsules du « Mocó » et du « Verdão » ont des formes voisines de celles du « Quebradinho », bien que l'aspect lisse de leur surface soit semblable à celui des capsules de l'« Herbáceo » ;

— En troisième lieu, que les feuilles du « Mocó » et de l'« Herbáceo » sont semblables, tandis que les feuilles du « Verdão » se rapprochent de celles du « Quebradinho » ;

— Et que, finalement, pour les caractères : nombre de dents de la bractée, rang d'insertion de la première branche fructifère et incision du lobe central de la feuille, qualifiés de transgressifs, le « Mocó » et le « Verdão » se trouvent situés à l'extérieur des limites, ou tout au moins sur une des limites de la variation définies par les valeurs des caractères de l'« Herbáceo » et des deux races de *G. barbadense*, le « Mocó » présentant les valeurs les plus extrêmes pour les deux premiers caractères.

L'estimation des « indices de ressemblance » pour toutes les caractéristiques mesurées permet de répartir les formes de cotonniers cultivés au Nord-Est en trois groupes (graphique 9). Deux groupes sont nettement séparés, le premier rassemblant les

cotonniers « Herbáceo » et « Verdão », le second réunissant les deux races de *G. barbadense*. Pour les caractères étudiés, les cotonniers « Herbáceo » et « Verdão » manifestent un degré de ressemblance (73 %) sensiblement égal à celui constaté entre les cotonniers « Quebradinho » et « Rim de Boi » (69 %). Les cotonniers « Mocó » de la culture générale constituent un groupe bien individualisé qui se situe approximativement à égale distance des deux groupes précédents, le degré de ressemblance avec l'ensemble « Herbáceo » « Verdão » atteignant 60 %. Comme les mêmes indices calculés en ne tenant compte que des caractéristiques de la bractée et du pétale ont des valeurs très voisines de celles obtenues pour l'ensemble des caractères étudiés (graphique 8), la recherche de la position des sélections effectuées dans le « Mocó » de la culture générale a été limitée à l'étude des caractères des bractées et des pétales.

En fonction de l'intensité des pressions de sélection exercées, l'ensemble « Mocó » de la culture générale se partage en deux groupes très proches (72 %), le 9193 étant peu différent du « Mocó » de la culture générale (94 %) dans le premier groupe, l'APA et le MF-1 étant voisins (88 %) dans le second. La sélection spécialement orientée vers l'amélioration des qualités de la fibre avec une homogénéisation plus ou moins poussée des caractères botaniques a eu pour conséquences de faire basculer le groupe « Mocó » de la zone de ressemblance avec le groupe « Herbáceo - Verdão » dans la zone de ressemblance avec le groupe *G. barbadense*, mettant de nouveau en évidence la fonction intermédiaire des cotonniers Mocó servant de « charnière » entre ces deux groupes (graphique 9).

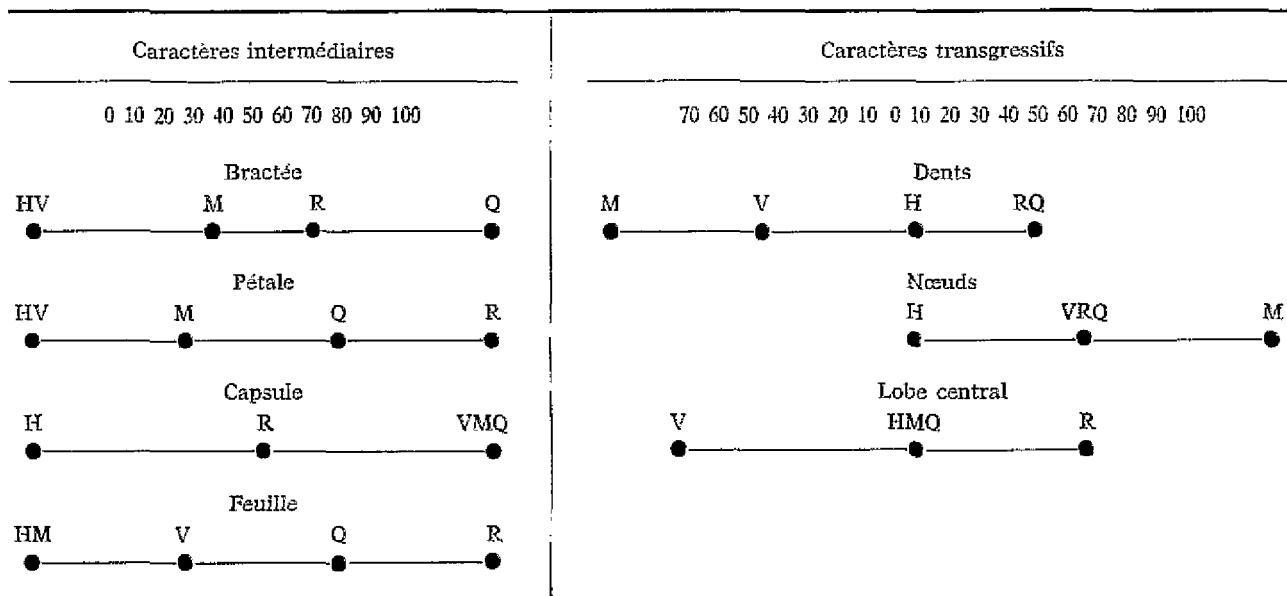
Conséquences génétiques des ressemblances dégagées

Le polymorphisme des cotonniers « Mocó » et « Verdão » par contraste avec la fixité des cotonniers « Quebradinho », « Rim de Boi » et des variétés « Upland » introduites a obscurci leur classification, n'a pas permis de préciser leur origine et a posé de nombreux problèmes pour leur amélioration.

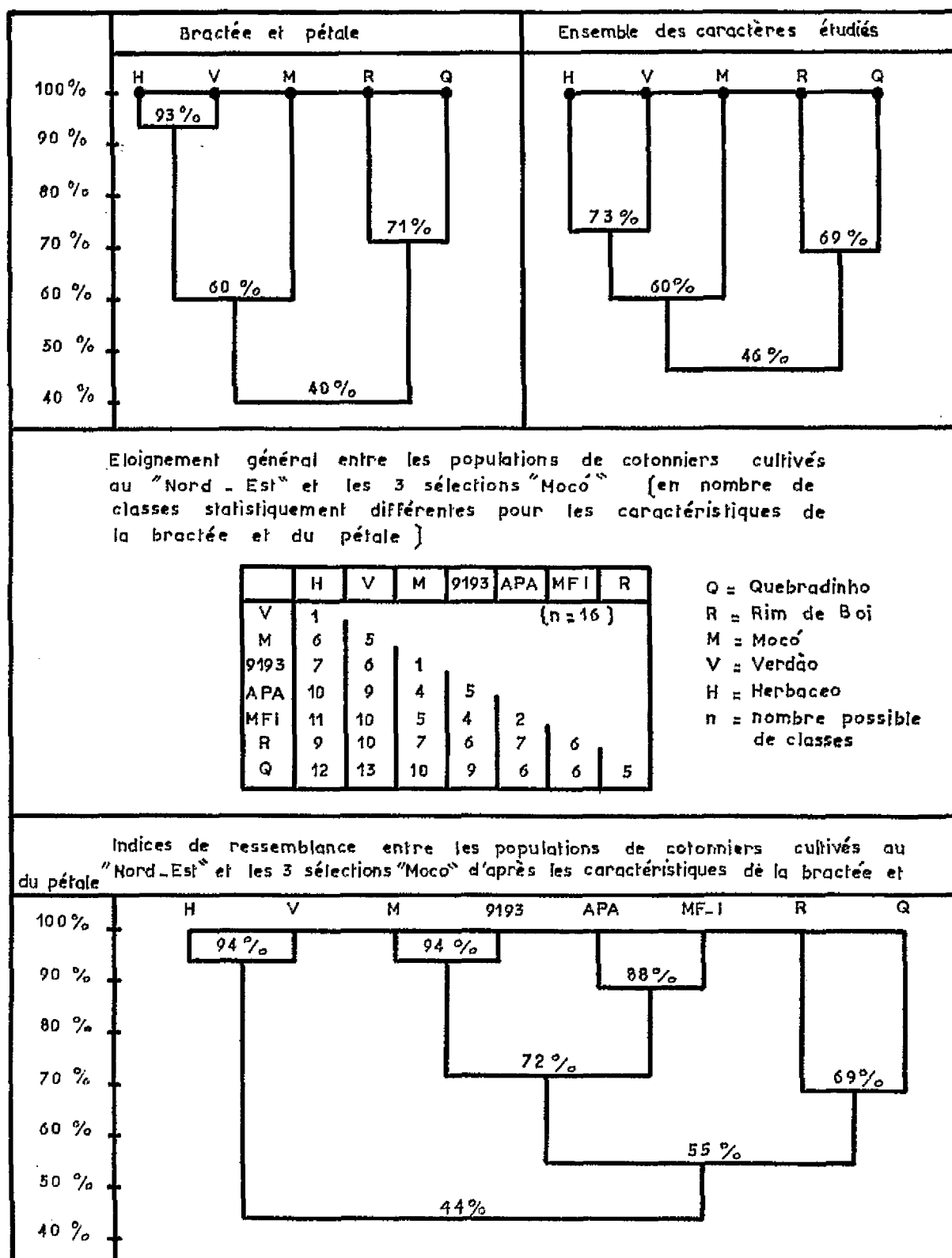
Caractères intermédiaires					Caractères transgressifs					Ensemble des caractères				
	H	V	M	R		H	V	M	R		H	V	M	R
Forme de la bractée (n = 8)					Dents de la bractée (n = 3)					intermédiaires (n = 16)				
V	0				V	1				V	3			
M	3				M	2	1			M	6	5		
R	5		2		R	1	2	3		R	12	11	8	
Q	3	3	5	3	Q	1	2	3	0	Q	14	11	8	6
Taille du pétale (n = 3)					Nœuds 1 ^{re} BF (n = 2)					Transgressifs (n = 7)				
V	0				V	1				V	3			
M	1	1			M	2	1			M	4	3		
R	3	3	2		R	1	0	1		R	3	4	5	
Q	2	2	1	1	Q	1	0	1	0	Q	2	3	4	1
Forme de la capsule (n = 2)					Lobe central de la feuille (n = 2)					Etudiés (n = 23)				
V	2				V	1				V	6			
M	2	0			M	0	1			M	10	8		
R	1	1	1		R	1	2	1		R	15	15	13	
Q	2	0	0	1	Q	0	1	0	1	Q	16	14	12	7
Incision de la feuille (n = 3)					Bractées et pétale (n = 14)									
V	1				V	1				V	1			
M	0	1			M	6	5			M	6	5		
R	3	2	3		R	9	10	7		R	9	10	7	
Q	2	1	2	1	Q	11	12	9	4	Q	11	12	9	4

(*) Q = Quebradinho, M = Mocó,
R = Rim de Boi, V = Verdão, H
= Herbáceo, n = nombre possible de
classes.

de d'éloignement par rapport à l'« Herbáceo »



Graph. 3. — Eloignement général entre les populations de cotonniers cultivés au « Nord-Est » (en nombre de classes statistiquement différentes).



Graph. 9. — Indices de ressemblance entre les populations de cotonniers cultivés au « Nord-Est ».

1) Classification des types « Mocó » et « Verdão »

En ce qui concerne la classification du « Mocó », la confusion a duré jusqu'à l'application de l'analyse biosystématique par HUTCHINSON *et al.* (1947) qui a permis de définir un type moyen et de le rattacher botaniquement au « Marie-Galante », race de *G. hirsutum* se comportant comme une espèce dans les croisements avec *G. barbadense* (HARLAND, 1933) et comme une race avec *G. hirsutum* (HUTCHINSON *et al.*, 1947). STEPHENS en 1966 précise, à la suite des résultats d'introgression et après des constatations historiques sur la dispersion dans le « Nouveau Continent » de *G. barbadense* et de *G. hirsutum*, que les caractères qui différencient la race « Marie-Galante » des autres races de *G. hirsutum* seraient les conséquences d'une introgression de *G. barbadense*.

Les facteurs historiques et géographiques qui ont contribué à créer le « Mocó » de la culture générale au « Nord-Est » du Brésil ont toujours été favorables aux croisements naturels entre les races brésiliennes de *G. barbadense* et les variétés de *G. hirsutum* race *latifolium*. La réduction du nombre de dents de la bractée, la présence de plantes semblables aux parents présumés, l'apparition de plantes anormales dans le « Mocó » de la culture générale, et la mise en évidence des relations génétiques entre les formes de cotonniers cultivés au « Nord-Est » sont des faits qui sont couramment constatés dans les descendance des hybrides entre *G. barbadense* et *G. hirsutum*.

Les possibilités d'introgression du patrimoine héréditaire de *G. barbadense* dans celui de *G. hirsutum* peuvent être plus ou moins grandes, et c'est ainsi que les variétés du « Mocó » : MF-1, APA et MH-1 — au contraire du « Mocó » de la culture générale et du 9193 — sont plus proches de *G. barbadense* que de *G. hirsutum*. Même les cotonniers « Mocó » de la culture générale, ou tout au moins les échantillons étudiés, par leurs styles de grande taille et leurs longues colonnes staminales portant de courts filaments d'anthers, semblent plus proches de *G. barbadense* que le « Mocó » décrit par HARLAND (1933) et HUTCHINSON *et al.* (1947) qui était caractérisé par un style de petite taille et une colonne staminale courte avec des filaments d'anthers courts à la base et plus longs au sommet.

Une évolution du « Mocó » par une introgression progressive de *G. barbadense* sous les pressions de la nature et des sélectionneurs n'est pas à écarter. Elle justifierait l'apparition de plantes anormales dans les descendance en F2 de l'hybride MH-1 x Acala (de l'ordre de 6 %) et en F1 des deux croisements de retour réciproques (environ 3 % sur Acala et 1 % sur MH-1) qui n'avait pas été constatée à TRINIDAD par HUTCHINSON *et al.* (1947) au cours de croisements entre « Mocó » et races de *G. hirsutum*. L'introgression pourrait être telle que les variétés actuelles seraient des formes nouvelles manifestant une certaine barrière d'isolement avec *G. hirsutum*. La disparition par accident de l'hybride Mocó x Mono n'a pas permis de vérifier si la barrière d'isolement entre le « Mocó » et le « Rim de Boi », mise en évidence par HARLAND (1933), existe toujours

et, en conséquence, si ces formes nouvelles pourraient obtenir le rang d'espèce servant de « pont » entre les deux espèces *G. barbadense* et *G. hirsutum*. En effet, il n'est pas évident *a priori* qu'un état proche ou éloigné de l'un des parents supposés, jugé sur la comparaison de critères morphologiques, implique une même divergence au niveau des mécanismes d'isolement (KIMMACHER *et al.*, 1967).

Quant au « Verdão », il ne fait aucun doute que les cotonniers étudiés sont très proches des cotonniers « Upland » par tous les caractères, à l'exception de l'étrécissement du limbe de la feuille à la base du lobe central. Cette constatation, la création de types « Verdão » à TRINIDAD par HARLAND (1933) par croisements entre « Mocó » et « Upland », et la similitude de la dispersion de la variabilité des caractères de la bractée du « Verdão » avec celle de la F2 de l'hybride Mocó-MH-1 x Acala, du croisement de retour de cet hybride sur Acala, et des descendance des hybrides *G. barbadense* x *G. hirsutum*, sélectionnées à BOUAKÉ pour des caractères agronomiques voisins de l'« Upland » conduisent à considérer le « Verdão » comme un cotonnier de l'espèce *G. hirsutum* ayant subi une légère introgression du « Mocó » ou d'une race brésilienne de *G. barbadense*.

2) Origine des types « Mocó » et « Verdão »

Personne ne semble connaître l'origine du « Mocó ». Certains le considèrent comme un descendant de la variété égyptienne « Mako » ou du « Sea Island » qui furent cultivés dans le Seridó au siècle passé, et son nom viendrait de la ressemblance de ses graines avec les excréments d'un rongeur de la région (hypothèses rapportées par FARIA, 1940; et MELO, 1957).

Pour HARLAND (1933), le « Mocó » s'est différencié à partir d'une des espèces primitives des cotonniers du Nouveau-Monde connue anciennement dans le Seridó sous les noms de « Macaco » et « Ganga ». GREEN (1913), puis PEARSE (1921) et finalement NEVES *et al.* (1963) trouvèrent des formes sauvages non encore identifiées à CAICO dans l'Etat du RIO GRANDE DO NORTE, qui appartiendraient selon STEPHENS (1966) à l'espèce *G. barbadense*.

Pour STEPHENS (1963), le cotonnier « Marie-Galante » qui est commun dans toutes les zones sèches de l'Amérique Centrale et du Nord-Est de l'Amérique du Sud a pu être introduit au « Nord-Est » du Brésil directement par une dispersion le long des côtes du Nord-Est de l'Amérique du Sud ou indirectement par un transport récent de semences des Antilles. Il existe un témoignage historique de l'introduction du « Marie-Galante » au Ghana à partir des Iles SAINT-THOMAS et SAINTE-CROIX au début du XVII^e siècle. STEPHENS (1963) émet l'hypothèse, sans pouvoir la prouver, que ce cotonnier fut introduit au « Nord-Est » avec le trafic des esclaves dont beaucoup appartenaient à la tribu « Moko ».

Le développement de la culture cotonnière au « Nord-Est » du Brésil, les hypothèses précédentes et les relations génétiques entre les formes actuel-

lement cultivées n'interdisent pas d'imaginer une création récente des types « Mocó » et « Verdão » à la suite de nombreux croisements effectués d'une façon continue et au hasard par la nature, entre des formes connues ou inconnues de *G. barbadense* et de *G. hirsutum* dans deux écologies bien définies de la zone semi-aride qui ont limité leurs possibilités de dispersion.

Le « Mocó » serait le résultat de l'évolution de la population hybride originale dans les conditions de végétation de la zone semi-aride qui auraient facilité l'introduction d'informations génétiques en provenance de *G. barbadense* et entraîné l'élimination des formes à tendance annuelle, tandis que le « Verdão » serait l'aboutissement de l'évolution de la population hybride dans des conditions moins rigoureuses de sécheresse qui auraient favorisé les combinaisons génétiques des types moins vivaces. L'action de l'homme s'est manifestée d'une part au niveau de l'agriculteur qui tente d'augmenter la capacité de production du « Mocó » et du « Verdão » en les semant mélangés aux « Upland » et, d'autre part, au niveau du sélectionneur qui essaie de maintenir l'équilibre entre la longueur de fibre et le potentiel de production.

3) Conséquences quant à la conduite de l'amélioration variétale

L'origine interspécifique du « Mocó » et du « Verdão » ne facilite pas la tâche des sélectionneurs qui éprouvent de nombreuses difficultés à homogénéiser et à fixer les nouvelles combinaisons génétiques dignes d'intérêt de chaque population en ségrégation. Seul JENKINS (1942) a pu exploiter avec succès les possibilités d'obtention de recombinaisons intéressantes à partir du croisement des deux espèces cultivées tétraploïdes, *G. barbadense* et *G. hirsutum*, en créant la variété « Sealand ».

Les méthodes de sélection pratiquées depuis 1930 ont consisté à tenter de purifier les populations locales de « Mocó » par la sélection généalogique en donnant une grande importance à la longueur de la fibre et aux caractères botaniques tout en tentant de conserver les qualités essentielles de la résistance à la sécheresse et de la longévité de la plante. Bien que les aspects phénotypiques des variétés améliorées soient plus homogènes, des plantes à tendance annuelle et à tendance fortement végétative apparaissent à chaque descendance et les monstruosité n'ont pas totalement disparu. Par contre, il semble que les types moyens des variétés

ne présentent plus des amplitudes de variation suffisantes pour répondre favorablement aux fluctuations climatiques annuelles (variétés non « well buffered » de ALLARD et BRADSHAW, 1964). Ces manques de stabilité génétique et de « plasticité » ont conduit la SUDENE, en 1964, à recommander d'une part deux méthodes de sélection dont le choix dépendait de la variabilité de population étudiée et, d'autre part, la multiplication de mélanges des meilleures lignées obtenues. (BOULANGER, 1968.)

La méthode de sélection « mass-pedigree » en reproduction libre a été appliquée aux variétés « Mocó », 9193, MF-1 et APA dont les caractéristiques technologiques moyennes étaient satisfaisantes et dont l'aspect morphologique peu stable indiquait l'existence d'une variabilité suffisante pour tenter d'améliorer la capacité de la production. Comme il ne semblait pas que ce mode de tamisage soit assez efficace pour obtenir une amélioration rapide du « Mocó » de la culture générale (HARLAND, 1948) dont les descendances des plantes élues présentaient des variabilités non utilisables directement par les agriculteurs ou les filateurs, la méthode de sélection généalogique en reproduction autofécondée a été utilisée pour limiter les ségrégations jusqu'à l'obtention d'un niveau acceptable d'uniformité pour les caractères économiques.

Ces deux méthodes ont abouti à l'isolement de lignées de haute valeur technologique phénotypiquement et physiologiquement très différentes sans toutefois éliminer l'apparition de quelques plantes anormales. Des mélanges de plusieurs types productifs en deuxième année de culture ont été constitués pour tenter de créer une variété commerciale qui, à la production des types pérennes en année de sécheresse normale, apporterait un surcroît de production de types précoces à légère tendance annuelle en année pluvieuse et qui résisterait en année de forte sécheresse par la production de quelques types fortement pérennes.

Il apparaît après quatre à cinq générations améliorées qu'il est nécessaire de réduire la pression de sélection dans le choix des types physiologiques, soit en n'éliminant que les plantes indésirables dans les meilleures populations locales en culture, soit en mélangeant un grand nombre de lignées plus ou moins fixées botaniquement. L'homogénéité des caractères des fibres reste indispensable tandis que la production se jugera plutôt sur la valeur du mélange que sur la valeur individuelle des composants.

BIBLIOGRAPHIE CITÉE

- ALLARD R.W. et A.D. BRADSHAW, 1964. — Implications of genotype environmental interactions in applied plant breeding. *Crop science*, 4, 503-504.
- ANDERSON E., 1949. — Introgressive hybridization. New York, U.S.A., John Wiley & Sons Inc.
- BOULANGER J., 1964. — Les éléments du port du cotonnier « Upland ». *Cot. Fib. trop.*, 19, 4, 525-532.

- BOULANGER J., 1968. — Les problèmes de recherche cotonnière dans le Nord-Est du Brésil. *Rapport FAO* n° AT 2317. Rome.
- BOULANGER J. et D. PINHEIRO, 1971. — Evolution de la production cotonnière au Nord-Est du Brésil. I. Facteurs historiques et facteurs climatiques - II. Le Nord-Est cotonnier et les types de culture cotonnière. *Cot. Fib. trop.*, 26, 3, 319-326.

- GREEN E.C., 1916. — Classificação botânica dos algodoeiros brasileiros. *Anais de Iera Conf. Algodoeira*, vol. 1. Sociedad Natural de Agricultura, Seção de Obras de São Paulo.
- HARLAND S.C., 1933. — Some notes on Mocó cotton in Brazil. *Emp. Cott. Grow. Rev.*, 9, 2, 100-107.
- HARLAND S.C., 1947. — Relatório de uma visita de inspeção feita a Fazenda São Miguel (RGN).
- HUTCHINSON J.B., R.A. SILOW et S.G. STEPHENS, 1947. — The evolution of *Gossypium*. Oxford Univ. Press. London.
- KAMMACHER P., 1965. — Etude des relations génétiques et caryologiques entre génomes voisins du genre *Gossypium*. These, Paris.
- KAMMACHER P., C. POISSON et J. SCHWENDIMAN, 1967. — Rapport de cytogénétique de Bouaké (Côte d'Ivoire), campagne 1966-67. *Rapport I.R.C.T.* (non publié).
- JENKINS J.G., 1942. — The growing of Sea Island cotton in the coastal plain of Georgia. *Georgia Coastal Plain Exp. Sta. Bull.* 33.
- LEAKE H.M., 1911. — Studies in Indian cotton. *J. Gen.* 205-272.
- LUETZELBURG P., 1922. — Estudo Botânico do Nordeste. *Publicação nº 57, série I.A.* Rio de Janeiro.
- MELO F.N., 1957. — Estudo sobre o melhoramento do algodoeiro Mocó.
- NEVES C.S. et A.A. JUNQUEIRA, 1965. — O algodão no Brasil. Cultura e adubação do algodoeiro. *Instituto Brasileiro de Potassa*, São Paulo.
- PEARSE A.S., 1923. — Brazilian cotton. Manchester.
- PERNES J., 1965. — Indications sur les méthodes et les hypothèses de travail pour l'étude de la structure et de la différenciation de l'espèce *Panicum maximum*. O.R.S.T.O.M. *Laboratoire de Génétique*.
- PINHEIRO D. et J. BOULANGER, 1971. — Evolution de la production cotonnière au Nord-Est du Brésil - III. Les types de cotonniers cultivés: variabilité génétique. *Cot. Fib. trop.*, 26, 3, 327-333.
- STEPHENS S.G., 1963. — Polynesian cottons. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 50, 1-4, 1-22.
- STEPHENS S.G., 1964. — Native Hawaiian cotton (*Gossypium tomentosum* Nutt.) *Pacific Science*, 18, 4, 385-398.
- STEPHENS S.G., 1965. — The effects of domestication on certain seed and fiber properties of perennial forms of cotton, *Gossypium hirsutum* L. *The American Naturalist*, 99, 908, 355-372.
- STEPHENS S.G., 1966. — Evolution under domestication of the New World cottons. *Abstracts International Symposium on genetics*. Piracicaba, São Paulo.
- VELOSO U., 1957. — O algodão Mocó.

SUMMARY

The polymorphism of « Mocó » and « Verdão » cotton plants that contrasts with the relative fixity of « Rim de Boi », « Quebradinho » cottons and of the Upland varieties recently introduced has brought confusion in their classification.

The reduced number of bract serrations in « Mocó » cottons and to a lesser degree in « Verdão » cottons, the appearance in their descendance of abnormal plants and of forms similar to the two Brazilian *G. barbadense* strains and to the varieties of *G. hirsutum* var. *latifolium* suggest that « Mocó » and « Verdão » cottons correspond to two complex sets of genes originating in variable proportions from « Rim de Boi » and « Quebradinho » (*G. barbadense*) cottons and from the various « Upland » which, historically and geographically, have had numerous possibilities of hybridizing in the course of their implantation and of their extension.

Studies based upon the analyses of the variation of bracts, flowers, habit, leaves and seeds characteristics have permitted to distribute the four types of cotton into three groups. Two groups are markedly separated, the former gathering together « Herbáceo » cotton and « Verdão » cotton plants, the latter gathering the two *G. barbadense* strains. The cultivated « Mocó » cotton plants constitute a well individualized group that is approximately equally distant from the two former groups. As a result of breeding aiming specially at improving the fiber qualities with a more or less thorough homo-

geneization of botanical characters, the « Mocó » group has drifted away from the Herbáceo-Verdão group, getting nearer the *G. barbadense* group.

All the relations brought to light reinforce STEPHENS hypothesis (1966) according to which the characters that differentiate « Marie-Galante » variety from other *G. hirsutum* strains would be the genetical consequences of an introgression of *G. barbadense* in *G. hirsutum* hereditary patrimony. The facts observed do not forbid to imagine a recent creation of « Mocó » and « Verdão » types resulting from numerous crosses made continuously and at random by nature between known or unknown forms of *G. barbadense* or of *G. hirsutum*. « Mocó » would be the result of the evolution of the original hybrid population under the conditions of vegetation of the semi-arid zone. Such conditions would have facilitated the introduction of genetical information from *G. barbadense* and entailed the elimination of the forms with annual tendency, whereas « Verdão » would result from the hybrid population under less severe drought conditions that may have favoured the genetical combinations of less hardy types.

The obtaining by nature of unknown recombinations in the two tetraploid parents permits to foresee new prospects in the programmes of hybridization between « Mocó » and *G. barbadense* and *G. hirsutum* species.

RESUMEN

El polimorfismo de los algodoneros « Mocó » y « Verdão », que contrasta con la relativa fijeza de los algodoneros « Rim de Boi », « Quebradinho » y de las variedades « Upland » recientemente introducidas, ha oscurecido su clasificación.

El número reducido de dientes de la bráctea de los algodoneros « Mocó » y en menor grado de los algodoneros « Verdão », la aparición en su descendencia de plantas anormales y de formas semejantes a las dos razas brasileñas de *G. barbadense* y a las variedades de *G. hirsutum* var. *latifolium*, sugieren que los algodoneros « Mocó » y « Verdão » corresponden a dos conjuntos complejos de genes procedentes en proporciones variables de los algodoneros « Rim de Boi », « Quebradinho », *G. barbadense* y de diferentes « Upland » que, histórica y geográficamente, han tenido numerosas posibilidades de hibridarse en el curso de su implantación y de su extensión.

Estudios basados en los análisis de la variación de las características de las brácteas, de las flores, del aspecto, de las hojas y de las simientes, han permitido repartir los cuatro tipos de algodoneros en tres grupos. Dos grupos aparecen netamente separados, el primero se asemeja a los algodoneros « Herbáceo » y « Verdão », el segundo reúne las dos razas de *G. barbadense*. Los algodoneros « Mocó » del cultivo general constituyen un grupo bien individualizado que se sitúa aproximadamente a igual distancia de los dos grupos precedentes. La selección especialmente orientada hacia la mejora de las calidades de la fibra con una homogeneiza-

ción más o menos intensa de los caracteres botánicos, ha dado como resultado el alejamiento del grupo « Mocó » del grupo « Herbáceo-Verdão » y la aproximación al grupo *G. barbadense*.

Todas las relaciones puestas en evidencia refuerzan la hipótesis de STEPHENS (1966) según la cual los caracteres que diferencian la variedad « Marie-Galante » de las otras razas de *G. hirsutum*, serían las consecuencias genéticas de una introgresión de *G. barbadense* en el patrimonio hereditario de *G. hirsutum*. Los hechos comprobados no prohíben imaginar una creación reciente de los tipos « Mocó » y « Verdão » como consecuencia de numerosos cruces efectuados de modo continuo y al azar por la naturaleza, entre formas conocidas o desconocidas de *G. barbadense* y de *G. hirsutum*. El « Mocó » sería el resultado de la evolución de la población híbrida original en las condiciones de vegetación de la zona semi-árida que habría facilitado la introducción de informaciones genéticas procedentes de *G. barbadense* y ocasionado la eliminación de las formas a tendencia anual, mientras que el « Verdão » sería el resultado de la evolución de la población híbrida en condiciones menos rigurosas de sequía que habría favorecido las combinaciones genéticas de los tipos menos vivaces.

La obtención por la naturaleza de recombinaciones desconocidas en los dos parientes tetraploides, permite entrever perspectivas nuevas en los programas de hibridaciones entre el « Mocó » y las especies *G. barbadense* y *G. hirsutum*.